

**Karl Friedrich Zöllner  
und die  
Wissenschaftskultur der Gründerzeit**

**BBGNT  
BERLINER BEITRÄGE  
ZUR GESCHICHTE  
DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK**

---

**Herausgeber**

**Friedrich G. Rheingans und Edgar Swinne**

**Schriftleitung**

**1000 Berlin 13, Im Heidewinkel 9**

**13**

**SIGMA · Berlin**

---

**1991**

**Christoph Meinel**

Karl Friedrich Zöllner  
und die  
Wissenschaftskultur der Gründerzeit

Eine Fallstudie zur Genese konservativer  
Zivilisationskritik

**SIGMA · Berlin**

---

1991

## **CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek**

**Meinel, Christoph:**

Karl Friedrich Zöllner und die Wissenschaftskultur der Gründerzeit.

Eine Fallstudie zur Genese konservativer Zivilisationskritik / Christoph Meinel. -

Berlin: SIGMA-Verl., 1991

(Berliner Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik; 13)

ISBN 3-928068-04-0

NE: GT

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe (durch Photographie, Mikrofilm oder irgend ein anderes Verfahren) und der Übersetzung, vorbehalten.

**SIGMA**

Holding & Management GmbH, 1000 Berlin 13, Im Heidewinkel 9

Druck und Verarbeitung: pep, pocket edition printing gmbh, Darmstadt, Bleichstr. 19-21

ISBN 3-928068-04-0



## Summary

The spectacular rise of the natural sciences in Imperial Germany and the speed of the country's industrialization and modernization were accompanied by growing scepticism and pessimism. The public creed of progress and modernity was echoed by warnings of materialism, industrialism and the loss of traditional values. The notion of decay and degeneration - apparently confirmed by biological and thermodynamical evidence - entered the public discourse. Professors complained about the vanishing of Humboldtian scholarship, about the mass university and its transformation into factory-like sites for the production of useful knowledge. The politics of cultural despair and the ideology of the Mandarin university, dominated by the humanities, amalgamated with all sorts of anti-modernist movements, most notably antisemitism. Scientists did not normally display open sympathy with the anti-modernist stand; yet, many of them may have shared similar positions.

Therefore, the case of Carl Friedrich Zöllner, a well known astrophysicist at Leipzig University, was even more scandalous. From 1872 onward, Zöllner openly uttered an ever growing flood of harsh attacks on the key figures of scientific modernism: August Wilhelm Hofmann, Emil du Bois-Reymond and Hermann Helmholtz, all of them chief representatives of the scientific elite in the new German capital Berlin. Zöllner's attack was based upon a purely empiricist and scientistic worldview, yet it ended up in the most extreme blend of geometry, science, spiritualism, anti-modernism and antisemitism. For some time Zöllner's polemics mobilized public discussion about science and its limits.

The case displays the fragility of the culture of science in Imperial Germany and its hidden antinomies. The delayed and, therefore, rapid differentiation and professionalization, and the turn from value-orientation to market-orientation has brought a crisis to the culture of science. Yet there was no real alternative to scientific modernity, and thus Zöllner marks the final and persisting split into a culture of science and an anti-culture or anti-science movement.

## **Inhalt**

Summary .....	5
Fortschrittspathos - Fortschrittsängste .....	7
Karl Friedrich Zöllner .....	11
Astronomische Arbeiten .....	12
Kometenbuch .....	17
Wissenschaftslehre .....	26
Reaktionen .....	32
Spiritismus und Naturwissenschaft .....	36
Polemik .....	43
Antisemitismus .....	45
Anti-Vivisektions-Bewegung .....	47
Der Fall Zöllner und die Wissenschaftsgeschichte .....	49
Namensregister .....	58

Im Deutschen Reich war der Aufbruch ins Naturwissenschaftliche Zeitalter, wie ihn der Industrielle Werner Siemens 1886 in Berlin verkündet hat<sup>1</sup>, von eigentümlich dissonanten Tönen begleitet. Fortschrittspathos und Fortschrittsskepsis gaben die Grundstimmung vor, und dies nicht erst, seitdem die Folgen der Modernisierung mit Industrialisierung, Professionalisierung und gesellschaftlicher Differenzierung ins allgemeine Bewußtsein getreten waren und ihre Spuren auch im Selbstverständnis der bürgerlichen Eliten und ihrer Repräsentanten an den Hochschulen hinterlassen hatten. Der Bruch liegt früher und läßt sich datieren. Unmittelbar nach der Reichsgründung mischen sich Aufbruchsstimmung und Kulturpessimismus und weisen damit voraus auf die Antinomien des Fin de siècle.

Auf der Leipziger Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte des Jahres 1872 hatte der Physiologe Carl Ludwig Bilanz gezogen aus den ersten 50 Jahren seit Bestehen der Naturforscherversammlungen. Dabei konnte er stolz auf das Geleistete verweisen, auf die Vermehrung der Forschungslaboratorien, auf das Vordringen naturwissenschaftlicher Allgemeinbildung, auf die große Zahl von Hochschulabsolventen und auf die glückliche Verbindung der Theorie mit der Praxis. Die exakten Naturwissenschaften hatten die akademische Landschaft verändert, hatten die alten Leitwissenschaften Geschichte, Philologie und Philosophie in ihrer Geltung bedroht. Der Techniker, der Erfinder, der Forscher, das waren die neuen Heroen des Zeitalters. Der zurückliegende Krieg sei nicht auf dem Schlachtfeld, sondern in den Schulen, Universitäten und Laboratorien Deutschlands entschieden worden, hieß es nun auf beiden Seiten des Rheins. Doch war dies erst der Anfang. Der Aufstieg der Technischen Hochschulen, die Allianz von Forschungsinstitut und Industriebetrieb, die große Zeit von Elektrotechnik und Maschinenbau mit ihren symbolischen Inszenierungen, den Weltausstellungen, jenen Paraden von Erfindergeist und industrieller Potenz, all dies sollte erst

---

1 Werner Siemens, *Das Naturwissenschaftliche Zeitalter* (Berlin: Heymann, 1886); zuerst in: *Tageblatt der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Berlin*, 1886, Nr. 2, S. 92-96.

noch kommen und sich bei Siemens zur Vision des neuen, des Naturwissenschaftlichen Zeitalters verdichten.

Und doch klingt aus Ludwigs Eröffnungsrede auch die Sorge, das Streben nach materiellen Gütern werde zunehmend das geistige und sittliche Element als den eigentlichen Lebensnerv der Wissenschaft verdrängen.

Je erhebender die Freude, mit welcher uns die Blüthe der Naturwissenschaft erfüllt, umso ängstlicher ist die Sorge um ihre Zukunft. Wird das Streben nach Reichthum und nach socialer Macht, die bisher die geistige Bewegung so sehr gefördert hat, nicht schliesslich auch bei uns, den Befähigten, die Freude an der kunstvollen Verknüpfung der Gedanken und an der sittlichen That verderben, wie dies schon bei andern Völkern geschah, die uns in der Entfaltung der Industrie vorausschritten. In der That, die Kohle und das befruchtende Salz, die erbitterten Feinde alles Idealismus, bedrohen uns mit Gefahren.<sup>2</sup>

Dies waren Töne, wie man sie auf Naturforscherversammlungen bis dahin nicht hatte hören können. Sie sollten fortan, wenn auch nur selten klar artikuliert, das Fortschrittspathos der Gründerzeit unterschwellig begleiten. Ein diffuses Unbehagen, eine unbestimmte Irritation angesichts des neuen, des naturwissenschaftlichen Zeitalters mischte sich ins vollmundige Bekenntnis zum Fortschritt. Es war, als ob mit der raschen, weil verspäteten Modernisierung kulturelle Verbindlichkeiten zerbrochen wären, als ob Subsysteme ein Eigenleben entfalteten, das sich nicht länger mehr in gemeinsame Wertvorstellungen fügen wollte. Das Jahr der Reichsgründung erscheint hierbei als Wendepunkt. Zum Stolz auf den Sieg und die Einheit des Reichs trat die Furcht, unter der Oberfläche der Prosperität komme das alte Deutschland abhanden, drohe die Identität der Nation in den Sog von Materialismus und Industriewirtschaft zu geraten. Die Motivik von Degeneration, Werteverfall und Verschlechterung der Lebensgrundlagen, von biologischen und thermodynamischen Erkenntnissen scheinbar bestätigt, begleitete den Aufstieg Deutschlands zur politischen und industriellen Großmacht. Rudolf Clausius' Theorem der Entropiezunahme - von Hermann von Helmholtz in die Perspektive eines unausweichlichen "Wärmetodes der Welt" gestellt - und Bénédicté Auguste Morels Schlagwort von den "dégénérescences physiques,

---

2 [Carl] Ludwig, "Festrede," *Tageblatt der 45. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Leipzig*, 1872, Nr. 3, S. 33-37, hier S. 37.

intellectuelles et morales"<sup>3</sup> tauchten im Zusammenhang kulturpolitischer Debatten auf. Fortschrittlichkeit gehörte zu den zentralen kulturellen Normen des Bürgertums; doch zugleich wurden Folgelasten der Modernisierung sichtbar, entstand die Furcht, ihren Anforderungen nicht gewachsen zu sein, zeigten sich Zeichen jener "tiefen Verstimmung und Zerrissenheit", wie sie Max Nordau in seinem vielgelesenen Rundumschlag *Die konventionellen Lügen der Kulturmenschheit* konstatierte<sup>4</sup> und als deren Ursache er den Zwiespalt zwischen herkömmlicher Moral und dem Materialismus der naturwissenschaftlich-technischen Zivilisation ausmachen zu können glaubte. Das Gefühl der Ungleichzeitigkeit von wirtschaftlicher und sozialer, von intellektueller und moralischer Entwicklung stellte sich ein. Selbst die berühmte, eingangs zitierte Rede, mit der Werner Siemens auf der Berliner Naturforscherversammlung von 1886 den Anbruch des "Naturwissenschaftlichen Zeitalters" proklamierte, verfolgte vor allem ein Ziel: die moderne Naturwissenschaft und ihre technische Anwendung gegen die Stimmen der Kritiker in Schutz zu nehmen. Es ging Siemens darum, sie zu legitimieren als ein Unternehmen, das kulturelle Werte nicht destabilisieren, sondern im Gegenteil erst die Bedingungen für die Entfaltung einer höheren Kultur schaffen werde.<sup>5</sup>

- 
- 3 Bénédict Auguste Morel, *Traité des dégénérescences physiques, intellectuelles et morales de l'espèce humaine* (Paris: Baillière, 1857). Der Begriff 'dégénérescence' wurde von P.J. Möbius in den 1890er Jahren als 'Entartung' übersetzt. Zur gesamteuropäischen Perspektive der Dekadenzthematik vgl. Wolfgang Dorst (Hrsg.), *Fortschrittsglaube und Dekadenzbewußtsein im Europa des 19. Jahrhunderts: Literatur, Kunst, Kulturgeschichte* (Heidelberg: Winter, 1986); J. Edward Chamberlin, Sander L. Gilman (Hrsg.), *Degeneration: The Dark Side of Progress* (New York: Columbia University Press, 1985); Hans Ulrich Jost, "Kulturkrise und politische Reaktion: Krisenbewußtsein?" in: Fritz Klein, Karl Otmar von Aretin (Hrsg.), *Europa um 1900* (Berlin: Akademie-Verlag, 1989), S. 303-317. Zur unzulänglich erforschten Geschichte der konservativen Zivilisationskritik vgl. die klassische Studie von Fritz Stern, *The Politics of Cultural Despair: A Study in the Rise of the Germanic Ideology* (Berkeley/Los Angeles: University of California Press, 1961); dt. *Kulturpessimismus als politische Gefahr: Eine Analyse nationaler Ideologie in Deutschland* (Bern/Stuttgart: Scherz, 1963); sowie neuerdings Rudolf Peter Sieferle, *Fortschrittsfeinde? Opposition gegen Technik und Industrie von der Romantik bis zur Gegenwart*, Sozialverträglichkeit von Energiesystemen, 5 (München: Beck, 1984).
  - 4 Max Nordau, *Die konventionellen Lügen der Kulturmenschheit* (Leipzig: Elischer, 1884). Das Werk erlebte bis 1896 ganze 16 Auflagen.
  - 5 Siemens, *Naturwissenschaftliche Zeitalter*.

Das Unbehagen am Fin de siècle war ein gesamteuropäisches Phänomen, in Deutschland aber spitzte es sich immer wieder zu auf das Verhältnis von innerer Bildung und materieller Kultur als Frage der nationalen Identität, auch in den Wissenschaften. "Der Neuyorker Ton, der in dem neuen Berlin einreißt," warnte ein konservativer Kritiker schon bald nach der Reichsgründung, "droht dem nationalen Leben gefährlich zu werden; es kann gar nicht genug geschehen, um den Mächten des Erwerbes und Genusses ein ideales Gegengewicht entgegenzustellen", zumal an einer Hochschule, in deren Lehrkörper man "mit unmännlicher Resignation ausruft, 'Wir sind nun einmal eine Universität en décadence!'"<sup>6</sup> Es kennzeichnet die 1870er und 1880er Jahre, daß die allseits beklagte Kulturkrise kaum zur Entwicklung wirklicher Alternativen geführt hat. Fortschrittsgewißheit und Dekadenzbewußtsein standen unvermittelt nebeneinander; aber auch eine eigentliche Theorie der Dekadenz, wie sie Julius Langbehn und Oswald Spengler später entwickeln sollten, lag noch nicht vor. Merkwürdig distanziert blieb die ältere Generation der Naturforscher dem neuen Aufschwung der Wissenschaften gegenüber, statt in ihm die Vollendung dessen zu sehen, wofür sie gearbeitet hatte. Allenthalben wurde das Verschwinden des alten, schlichten Gelehrtentypus, die Vermassung und Betriebsförmigkeit der Universität beklagt.<sup>7</sup> Man zog sich nostalgisch auf die Werte der Vergangenheit zurück, las Schopenhauer, um sich die Misere des Zeitalters bestätigen zu lassen, und schob die Schuld an der Verschlechterung des akademischen Klimas auf Versäumnisse der Schulen und das Eindringen technischer Fertigkeiten ins Heiligtum der reinen Wissenschaft. Dem Lager der neuen Leitwissenschaften aber standen die Kritiker in der Regel fern. Der Eindruck Fritz Ringers dürfte richtig sein, wonach die naturwissenschaftlich-technische Intelligenz in kulturellen und politischen Fragen dem Trend

---

6 Heinrich von Treitschke, *Die Lage der Universität Berlin* [1873], hrsg. von E. Riecke (Göttingen: Große, 1927), S. 5, 10. Mit ähnlicher Tendenz aber auch schon die unmittelbar auf die Reichsgründung folgende Rostocker Naturforscherversammlung des liberalen Rudolf Virchow "Über die Aufgaben der Naturwissenschaften im neuen nationalen Leben Deutschlands [1871]," in: Karl Sudhoff, *Rudolf Virchow und die Deutschen Naturforscherversammlungen* (Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 1922), S. 99-118.

7 Alexander Busch, *Die Geschichte des Privatdozenten: Eine soziologische Studie zur großbetrieblichen Entwicklung der deutschen Universitäten*, Göttinger Abhandlungen zur Soziologie, 5 (Stuttgart: Enke, 1950), bes. S. 102-105. Fritz K. Ringer, *The Decline of the German Mandarins: The German Academic Community, 1890-1933* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1969); dt.

ihrer Kollegen aus den Geistes- und Sozialwissenschaften gefolgt ist, wenngleich sie ihr Unbehagen an der Moderne selten so deutlich artikulierten. Namhafte Kritiker des Wilhelminischen Wissenschaftsbetriebes sind unter den Naturwissenschaftlern kaum auszumachen.<sup>8</sup>

Um so mehr Aufsehen erregte der Fall des Leipziger Astrophysikers Karl Friedrich Zöllner, der von 1872 an mit der ganzen Wucht seiner fachlichen Autorität immer neue Invektiven gegen den modernen Wissenschaftsbetrieb schleuderte. Die Polemik entfaltete sich in mehreren Stufen: Zuerst galt es, (i) materielle Interessen vom Bereich der reinen Wissenschaft fernzuhalten, dies wurde (ii) mit einer evolutionistischen Erkenntnis- und Morallehre untermauert, als deren Folge (iii) die unphilosophische, sprich antimetaphysische Haltung der Physik und Physiologie unter Beschuß geriet und (iv) schließlich das Anathema neuzeitlicher Rationalität schlechthin, der Spiritismus, zum Testfall für die Wissenschaftskultur erklärt wurde. Es ging um die Praxis der Naturwissenschaften und ihren Gegenstandsbereich, um ihre Normen und ihr Ethos; es ging um die Rettung vermeintlich verlorengegangener Einheit: der Einheit von Philosophie und Naturwissenschaft, von Empirie und Erkenntnistheorie, von Psychischem und Materiellem, von wissenschaftlicher Wahrheit und gesellschaftlicher Moral. Weil der Angriff von einem bekannten Astronomen herrührte, sich gegen die Protagonisten der neuen Physik, Chemie und Physiologie richtete und rasch in die bewußte Antithese zur etablierten Wissenschaftskultur führte, war der öffentliche Skandal unvermeidlich. Ausufernd in Ton, Form und Inhalt, war Zöllners Polemik von einer Heftigkeit, die zum vordergründigen Harmonisierungsbedürfnis der Wilhelminischen Epoche scharf kontrastiert. Für einige Jahre gab der Fall Stoff für die Presse ab und mobilisierte wissenschafts- und zivilisationskritische Ressentiments, was darauf hindeutet, daß unter der Kruste offen zur Schau getragener Solidität und Fortschrittsgewißheit Verwerfungen lagen - Verwerfungen, deren tektonische Spannungen vielleicht bis in die Gegenwart reichen.

Eine Epoche durch die Augen ihres Kritikers zu sehen, ist reizvoll aber nicht unbedenklich, zumal dann, wenn die Entwicklung dem Kritiker nicht recht gegeben hat. Doch geht es hier weder darum, Haupt- und

---

*Die Gelehrten: Der Niedergang der deutschen Mandarine, 1890-1933* (Stuttgart: Klett-Cotta, 1983), S. 47-61.

8 Ringer, *Die Gelehrten*, S. 16.

Nebenschauplätze der Wissenschaftsgeschichte zu vertauschen, noch darum, Zöllner als Kronzeugen moderner Wissenschaftskritik zu bemühen. Allzu rasch hatte er sich selbst ins Abseits manövriert. Sein Kampf war ein Rückzugsgefecht, das deshalb so viel Lärm verursachte, weil es hohen Orts und mit klingenden Waffen ausgetragen wurde. Doch gerade wegen des Skandals, den er auslöste, wegen der rasch einsetzenden Polarisierung der öffentlichen Meinung kann der Fall als Indikator dienen für spezifische Ungleichzeitigkeiten des kulturellen Wandels, für unaufgearbeitete Probleme und Defizite bei der Formierung der naturwissenschaftlich-technischen Kultur im Kaiserreich. Er läßt sich als Meßsonde benutzen, die latente Spannungen anzeigt und auf unterschwellige Erschütterungen wie ein empfindlicher Seismograph reagiert. Es geht mir dabei um die Stratigraphie der Wissenskultur der 1870er und 1880er Jahre, ihre inneren Antinomien, ihre Aufspaltung in Wissenskultur und -antikultur und deren Reflex in der Öffentlichkeit.

Zöllners astronomisches Werk fällt in die Phase des Umbruchs von der klassischen Positionsastronomie zur Astrophysik.<sup>9</sup> Letztere geht aus von einer zeitlichen Entwicklung des Kosmos und fragt nach Entstehung und Veränderung der Himmelskörper sowie den zugrundeliegenden stofflich-physikalischen Ursachen. Nach der paradigmatischen Festlegung des Faches durch den Königsberger Astronomen Friedrich Wilhelm Bessel im frühen 19. Jahrhundert waren derartige Fragen aber bekanntlich als zu spekulativ aus dem Bereich naturwissenschaftlicher Fragestellungen verwiesen worden - ein Positivismus *avant la lettre*, der die physische Astronomie auf die bloße Massen- und Bahnbestimmung reduziert sehen wollte. Noch als Zöllner 1859 dem Berliner Physiker und Meteorologen Heinrich Wilhelm Dove seine Absicht vortrug, aus der von den Sternen ausgehenden Lichtstrahlung Aufschlüsse über deren physische Natur zu erhalten, wurde ihm, wie er sich später erinnerte<sup>10</sup>, "mit einem Anfluge

---

9 Dieter B. Herrmann, *Karl Friedrich Zöllner*, Biographien hervorragender Naturwissenschaftler, Techniker und Mediziner, 57 (Leipzig: Teubner, 1982); ders., *Karl Friedrich Zöllner als Astrophysiker*, Archenhold-Sternwarte, Vorträge und Schriften, 52 (Berlin-Treptow: Archenhold-Sternwarte, 1976). Zur Astrophysik allgemein vgl. Fritz Krafft, "Astrophysik contra Astronomie: Das Zurückdrängen einer alten Disziplin durch Begründung einer neuen," *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 4 (1981), 89-110.

10 Friedrich Zöllner, "Über die physische Beschaffenheit der Sonne [1869]," in: ders., *Wissenschaftliche Abhandlungen* [nachfolgend zitiert als *Abhandlungen*], Bd IV (Leipzig: Staackmann, 1881), S. 25-41, hier S. 35.



Anfluge von preußischem Corporals-Ton die kurze Erwiderung zu Theil: 'Was die Sterne sind, wissen wir nicht und werden es nie wissen!' " Nur wenige Wochen nach diesen "Donnerworten eines physikalischen Zeus" publizierten Gustav Kirchhoff und Robert Bunsen in Heidelberg die Entdeckung der Spektralanalyse, mit deren Hilfe es tatsächlich gelingen sollte, Aussagen über die stoffliche Natur von Himmelsobjekten zu machen.

Genau hier setzte nun Zöllners Forschungsprogramm ein, das bereits 1865 voll entwickelt vorlag.<sup>11</sup> Es ging ihm darum, die Astrophysik gleichberechtigt neben die Positionsastronomie zu stellen. Voraussetzung waren (i) die strenge Allgemeingültigkeit des Kausalgesetzes, (ii) die physikalische Homogenität des Kosmos, wonach allgemeine Eigenschaften der Materie überall und jederzeit gleich beschaffen sind, (iii) der Grundsatz, daß Erklären in der Naturwissenschaft nichts anderes heißen könne als die Zurückführung neuer Phänomene auf bereits bekannte Eigenschaften der Materie, und (iv) schließlich die Überzeugung, daß die Welt vollständig begreifbar und in der Sprache kausalmechanischer Beziehungen beschreibbar sei, so daß sich ihre Erscheinungen letztlich aus universalen Gesetzen deduzieren lassen sollten. Für ein solches universales Gesetz hielt Zöllner Webers elektromagnetisches Grundgesetz, das, formal dem Gravitationsgesetz analog, eine Fernwirkung elektrischer Ladungen aufeinander annahm und eine korpuskulare Struktur der Materie voraussetzte. Zöllner glaubte, die Gravitation als Spezialfall des Weberschen Gesetzes betrachten zu können, wenn die Gravitation auf eine Unsymmetrie der elektrostatischen Wechselwirkung zurückzuführen sei. Er suchte nun nach einer Geometrie des Raumes, der ein solches universelles Wechselwirkungsgesetz determinieren würde, und kam, an Riemannsche nicht-euklidische Geometrien anschließend, auf einen statischen, positiv gekrümmten Raum.<sup>12</sup> Dieser sogenannte "Zöllnerkosmos" sollte das Webersche Gesetz der elektrischen Wirkung zum Universalgesetz bestimmen und ist, auch wenn Zöllner die exakte Durchführung schuldig blieb, ein frühes Beispiel der

11 Friedrich Zöllner, *Photometrische Untersuchungen mit besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit der Himmelskörper* (Leipzig: Engelmann, 1865); vgl. auch Jürgen Hamel, *Bibliographie der Schriften von Karl Friedrich Zöllner*, Veröffentlichungen der Archenhold-Sternwarte, 10 (Berlin-Treptow: Archenhold-Sternwarte, 1982).

Einbeziehung nicht-euklidischer Geometrien in physikalische Betrachtungen, bestimmt von der Suche nach Kontinuitätsbedingungen und einer einheitlichen Theorie.

Überhaupt spielten Einheitsvorstellungen für Zöllner eine fundamentale Rolle. Von besonderer Bedeutung war für ihn das Entwicklungsprinzip, d.h. die Vorstellung einer zeitlichen Evolution des Kosmos und der Materie. Dies knüpfte natürlich an Immanuel Kants *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* von 1755 an, die - ungeachtet der Arbeiten von William Herschel und Simon de Laplace - fast vollständig in Vergessenheit geraten war, bis Hermann Helmholtz und dann aber vor allem Zöllner die Bedeutung der Kantschen Schrift für die Kosmogonie wiederentdeckten. In der Konsequenz seines kausalmechanischen, evolutionistischen Ansatzes über Kant hinausgehend, sah Zöllner den Kosmos als ungeschaffen und ewig an, weil anders das Kausalprinzip verletzt wäre. Alle Eigenschaften der Himmelskörper und der Materie betrachtete er "als notwendige Folgen ihres Anfangszustandes und lediglich als verschiedene Stadien ein und desselben Entwicklungsprozesses"<sup>13</sup>, der selbstverständlich die Erde einschloß und als natürliches Ergebnis ihrer allmählichen Abkühlung - keineswegs selbstverständlich - auch die Entstehung des Lebens, ja die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft zur Folge hatte.

Hier wie dort haben wir einfach die Thatsachen als notwendig miteinander verknüpfte Naturphänomene anzusehen, welche unser Verstand auf Grund des ihm eigenthümlichen Causalitätsgesetzes mit Berücksichtigung aller bewegenden Kräfte mechanisch und psychologisch zu begreifen suchen muss. Alles was wir an der Gegenwart Grosses und Gewaltiges bewundern, ist das nothwendige Resultat vorangegangener Zustände und Begebenheiten.<sup>14</sup>

Zöllners astrophysikalisches Forschungsprogramm bediente sich photometrischer und spektrometrischer Verfahren in charakteristischer Weise: Hatte man bisher Farbe und scheinbare Helligkeit der Sterne bloß als

---

12 Hartmut Leihkauf, "Karl Friedrich Zöllner und der physikalische Raum," *NTM Schriftenreihe für Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin* 20,1 (1983), 29-33.

13 Zöllner, *Photometrische Untersuchungen*, S. 300.

14 Johann Carl Friedrich Zöllner, *Über die Natur der Cometen: Beiträge zur Geschichte und Theorie der Erkenntniss*, 3. Aufl. (Leipzig: Staackmann, 1883), S. 166 [nachfolgend zitiert als *Cometen*]; vgl. auch Zöllner, *Photometrische Untersuchungen*, S. 253, 263.

Hilfsparameter zur Positionsbestimmung erfaßt, so benutzte Zöllner sie zur genetischen Differenzierung der Himmelskörper, d.h. als Hinweis auf unterschiedliche Entwicklungsstadien innerhalb einer allgemeinen Sternevolution. Daß er sich diesen Prozeß im wesentlichen als bloßen Verbrennungs- und Abkühlungsprozeß vorstellte, nimmt nicht Wunder, solange die Art der Energieerzeugung in Sternen unbekannt war. Besonders interessante Objekte waren in dieser Beziehung die Veränderlichen, deren periodische Helligkeitsschwankungen er mit Schlacken an der Sternoberfläche erklärte, die infolge Rotation zum Lichtwechsel führten. Weiterhin benutzte er die Photometrie als Hinweis auf die Oberflächenbeschaffenheit der Planeten, deren Albedo (Reflexionsvermögen) er systematisch mit irdischen Materialien verglich. Hinzukamen spektroskopische Untersuchungen zur Ermittlung der Radialgeschwindigkeit von Sternen, zum Zusammenhang von Spektraltyp und Entwicklungsstufe sowie zur Beschaffenheit der Sonnenprotuberanzen und -fleck. In umfänglichen Arbeiten nahm er auch zur kontroversen Frage nach der stofflichen Natur der Kometen Stellung. Immer wieder ging es darum, die Grenzen der herkömmlichen Astronomie in Richtung einer physikalischen Ursachenforschung zu erweitern, so vorläufig und so hypothetisch die Resultate auch sein mochten. Im Gegensatz zur mühsamen Sammlung und strengen Erhärtung unendlicher Datenmengen, wie sie die klassische Positionsastronomie auszeichneten, hegte Zöllner eine "instinctive Abneigung gegen wissenschaftliche Massen- und Fabrikarbeit"<sup>15</sup>. Er publizierte rasch, mit weit ausgreifender Intuition und ließ sich darin auch durch die wohlmeinende Kritik befreundeter Astronomen nicht beirren.<sup>16</sup> Perfektionismus, Routinetätigkeit und die strenge mathematische Durchführung eines Gedankens waren seine Sache nicht.

Die photometrischen Methoden, mit denen er arbeitete, führten schon bald zu der Frage nach dem Verhältnis von visuellem Eindruck zu physikalischer Realität. Gezielt stieß er hier in den Grenzbereich zwischen Physik, Psychologie der Wahrnehmung und Erkenntnistheorie vor. Arbeiten über optische Täuschungen und ihre Implikationen für die

15 Friedrich Zöllner, "Zur Geschichte der Astrophysik," *Abhandlungen* IV (1881), S. 691-850, hier S. 746.

16 So schrieb ihm etwa Wilhelm Förster zu seiner Sonnentheorie: "Wenn ich auch Deine Ansichten über die Realität Deiner hypothetischen Annahmen nicht überall theile und etwas kühler über die erreichte Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung denke ...," Förster an Zöllner (Berlin, 1871 Juni 6), StBPK Berlin, Sammlung Darmstädter, Sig. J 1881, Bl. 51-52.

Erkenntnis des physikalischen Raumes schlossen sich an. Nachdem die Romantik in den Augen der Naturforscher die spekulative Philosophie nachhaltig diskreditiert hatte, galt die Lehre von den Sinneswahrnehmungen allgemein als dasjenige Gebiet, von dem aus das Verhältnis von Naturwissenschaft und Philosophie neu zu bestimmen wäre. Die Frage nach Apriorität oder empirischer Konstruktion der Raumerfahrung wird im Anschluß an Kant zur Kernfrage jeder Philosophie der Natur. Das Verhältnis von Materie und Geist, vom Ding an sich zur Erscheinungswelt, schien nun erstmals empirisch beantwortbar, und zwar mithilfe der Sinnesphysiologie, einer Wissenschaft, von der Friedrich Albert Lange in seiner *Geschichte des Materialismus* gesagt hat, sie sei "der entwickelte oder der berichtigte Kantianismus".<sup>17</sup> Innerhalb dieses Problemraumes bildeten sich spezifische lokale Traditionen aus. Während Berlin mit Hermann Helmholtz und Emil du Bois-Reymond zu einem Zentrum der physiologischen Forschung wurde, herrschte in Leipzig neben der Herbartischen Psychologie die Richtung der von Gustav Theodor Fechner in den späten 1850er Jahren entwickelten Psychophysik vor, die den funktionalen Zusammenhang von Reiz, Erregung und Empfindung quantitativ zu erfassen suchte.<sup>18</sup> Trotz unterschiedlicher methodologischer Ausrichtung standen die Berliner und die Leipziger Schule in regem wissenschaftlichen Austausch. Bereits 1864 hatten Helmholtz und Zöllner über Grenzfragen der Wahrnehmungsphysiologie und -psychologie korrespondiert.<sup>19</sup> In Leipzig arbeiteten auch der Mathematiker Moritz Wilhelm Drobisch und der Psychologe Ludwig Stümpell, beide Herbartianer, auf diesem Gebiet. Seit 1866 - und dies dürfte einzig gewesen sein in Deutschland - war das Fach Naturphilosophie in Leipzig mit dem Lehrstuhl für Physik und Mathematik verbunden. Dies war das Umfeld, in dem Zöllner von 1872 an vor steigenden Hörerzahlen "Über die Prinzipien der Erkenntnistheorie in ihrer Anwendung auf die Naturwissenschaft", "Über optische Täuschun-

---

17 Friedrich Albert Lange, *Geschichte des Materialismus und Kritik seiner Bedeutung in der Gegenwart* [21872/75], hrsg. von Alfred Schmidt (Frankfurt: Suhrkamp, 1974), S. 850.

18 Klaus Sachs, "Psychologie in Bewegung: Die Bewußtseinstheorie des 19. Jahrhunderts zwischen naturwissenschaftlicher Anforderung und erkenntnistheoretischer Grundlegung," Phil. Diss. Münster 1989.

19 Helmholtz an Zöllner (Heidelberg, 1864 Juli 12), StBPK Berlin, Sammlung Darmstädter, Sign. F 1a 1847, Bl. 210.

gen" und immer wieder über Kantsche Philosophie las.<sup>20</sup> Dabei stand er dem Fechnerschen Ansatz näher als der Sinnesphysiologie, und physiologisch-anatomische Fragen interessierten ihn kaum. Es ist in diesem Zusammenhang nicht ohne Belang, daß Zöllner es war, der veranlaßte, daß 1874 das Ordinariat für Philosophie in einen philologisch-historischen und einen psychologisch-naturwissenschaftlichen Lehrstuhl aufgeteilt wurde, den kein geringerer als Wilhelm Wundt, der Begründer der Experimentellen Psychologie, übernehmen sollte.<sup>21</sup>

1870 setzte die dramatische Wende im Denken Zöllners ein. Auslöser war eine merkwürdig zufällige Begebenheit. Im Frühjahr des Jahres fiel ihm ein Heft der *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft* in die Hände. Diesem war der 25-seitige Bericht<sup>22</sup> über ein Festmahl beigegeben, das die erst zwei Jahre zuvor gegründete Gesellschaft zu Ehren ihres ausscheidenden Gründungspräsidenten August Wilhelm Hofmann gegeben hatte. Verwundert, dergleichen in einer naturwissenschaftlichen

20 Dieter B. Herrmann, "Karl Friedrich Zöllner und sein Beitrag zur Rezeption der naturwissenschaftlichen Schriften Immanuel Kants," *NTM Schriftenreihe für Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin* 13,2 (1976), 50-53; Jürgen Hamel, "Karl Friedrich Zöllners Tätigkeit als Hochschullehrer an der Universität Leipzig," *NTM Schriftenreihe für Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin* 20,1 (1983), 35-43. Zöllners Weltanschauung bleibt in sich widersprüchlich; Versuche, ihn durch die Unterscheidung 'progressiv'-materialistischer und 'reaktionär'-mystischer Entwicklungsphasen zu rehabilitieren, können nicht überzeugen: Jürgen Hamel, *Karl Friedrich Zöllner: Versuch einer Analyse seiner philosophischen Position*, Mitteilungen der Archenhold-Sternwarte, 6/129 (Berlin-Teptow: Archenhold-Sternwarte, 1977). Mit dem älteren Neukantianismus verbindet ihn das vorwiegend erkenntnistheoretische Interesse und die Wendung gegen Materialismus und Naturalismus. Als ernstzunehmender Kantexeget kann Zöllner jedoch nicht gelten; seine Studien blieben eklektisch und dienten oft vordergründig polemischen Zwecken. Vgl. auch Klaus Christian Köhnke, *Entstehung und Aufstieg des Neukantianismus: Die deutsche Universitätsphilosophie zwischen Idealismus und Positivismus* (Frankfurt: Suhrkamp, 1986).

21 Wilhelm Wundt, *Erlebtes und Erkanntes* (Stuttgart: Kröner, 1920), S. 287. Zum Leipziger Umfeld allgemein Lothar Rathmann (Hrsg.), *Alma Mater Lipsiensis: Geschichte der Karl-Marx-Universität Leipzig* (Leipzig: Edition Leipzig, 1984), bes. S. 161-216.

22 "Bericht über das Festmahl der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Ehren A.W. Hofmanns," hrsg. von C.A. Martius und H. Wichelhaus, *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft* 3 (1870), Beilage, im folgenden zitiert nach Friedrich Zöllner, "John Tyndalls Cometen-Theorie: Studien im Gebiete der Psychologie und Erkenntnistheorie," *Cometen*, S. 1-174; sowie ders., "Zur Abwehr," ebd., S. 355-443.



Fachzeitschrift zu finden, unterwarf Zöllner die "mit allen Mitteln moderner Technik und Industrie ins Werk gesetzte Apotheose" einer, wie er es nannte, "psychologischen Vivisektion", die er 1872 als anonymen Privatdruck verteilte.<sup>23</sup> An ironischer Schärfe sucht die Schrift ihresgleichen. Zöllners Kritik traf ins Schwarze. In der Tat ist die Broschüre ein bemerkenswertes Zeugnis gründerzeitlicher Selbstdarstellung und Selbstverstellung, mit der nur allzu offenkundigen Tendenz, mit rein idealen Motiven zu bemänteln, warum Hofmann aus einer glänzenden Stellung am Londoner Royal College of Chemistry in die bescheidene Rolle eines deutschen Professors zurückgekehrt sei. Die Abkehr vom platten Utilitarismus der Engländer, die Sehnsucht nach einer allein der Wahrheit verpflichteten Wissenschaft und der "höheren, mehr idealeren Auffassung der Dinge", die nur an deutschen Hohen Schulen anzutreffen sei, ein "Heimweh der Wissenschaft nach Deutschland", das war der Tenor der Festreden und Glückwunschadressen. Ihre hohle Maskerade entlarvte Zöllner mit Scharfblick und feiner Ironie.

Das Motiv, welches Hrn. Hofmann veranlaßt hat, seine glänzende Stellung in London aufzugeben und als einfacher deutscher Professor nach Berlin zu gehen, ist die - Sehnsucht gewesen! ... O zarte Sehnsucht, süßes Hoffen! Aber Sehnsucht wonach denn? - Nach deutscher Liebe? Behüte Gott? Sehnsucht nach deutschen --- Studenten! Wunderbare Tiefe des Idealismus eines einfachen deutschen Professors!<sup>24</sup>

Zöllner variierte nun das Thema 'einfacher deutscher Professor' und verfolgte seinen Bedeutungswandel seit den Zeiten Kants und Webers. Er verwies auf die für das Berliner Chemische Laboratorium verwendeten 318000 Taler, auf den Wunsch Hofmanns nach "weißgekleideten Jungfrauen" und "besternten Großwürdenträgern des Reiches" bei der Einweihung "des Heiligtums"<sup>25</sup> sowie auf die prall gefüllten Talersäckchen und den Grand Prix der Pariser Weltausstellung im Titelblatt des Festberichtes (Abb. 1) - Symptome, wie Zöllner sie sah, "des

23 Die Hofmann-Feier zu Berlin (in ursprünglicher Form) o.O., o.J., xxxii S., ein Exemplar war nicht nachweisbar; vgl. aber Hamel, *Bibliographie*, Nr. 60, sowie Reiner Oelsner, *August Wilhelm von Hofmann*, Berliner Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, 5 (Berlin: David, 1989), S. 79. Eine möglicherweise leicht geänderte Fassung in: Zöllner, *Cometen*, S. 75-89, 414-443.

24 Zöllner, *Cometen*, S. 435-436.

25 August Wilhelm Hofmann, [Rede zur Einweihung des Berliner Chemischen Laboratoriums,] *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft* 2 (1869), 228-236, hier S. 229; vgl. Zöllner, *Cometen*, S. 86.

beginnenden Verfalls Deutscher Sitte in Deutscher Wissenschaft"<sup>26</sup>. Die Zurschaustellung des Professors als Herrscher über ein Heer einträglicher Farbstoff-Putti erschien dem biedereren Leipziger Astrophysiker als Anmaßung einer illegitimen gesellschaftlichen Position; die Verquickung von Wissenschaft und Macht, die Imitation der gesellschaftlichen Symbolik von Kapital und Adel, die mythologisierende Profanierung religiöser Formen galt ihm als Verrat an den Prinzipien der Wissenschaft, zumal sich später herausstellte, Hofmann habe die Festschrift selbst redigiert und finanziert.

Die einsetzende Modernisierung und Industrialisierung, die Ausstattung der Universitäten mit Laboratorien, die sich zu arbeitsteiligen Großbetrieben entwickelten und technischen Produktionsstätten kaum nachstanden, hatten in der Tat eine tiefreichende Neuorientierung in denjenigen Naturwissenschaften mit sich gebracht, die auf Anwendung zielten. Die Verbindung von klassischer und naturwissenschaftlicher Tradition, vom Bildungsbegriff her bestimmt, wurde fragwürdig; in Wirklichkeit war die Trennung längst vollzogen. Die Debatten um Stellung und Aufgaben der Naturwissenschaft, um Ausbildungsgang und Doktorpromotion, um Erkenntnis- und Anwendungsinteresse blieben rituelle Schaukämpfe. Industrielle wie Werner Siemens und Ernst Abbe forderten mit immer größerem Nachdruck, die Wissenschaft in die Technik hineinzuziehen. Die Kluft ging tief durch die Wissenschaftlergemeinschaft und schied die Generationen. Noch Ludwig hatte auf der eingangs erwähnten Leipziger Naturforscherversammlung ein Bildungsideal beschworen, das "den Geist zu sich selbst führt und ihn durch sich selbst erfreut", ja der Jugend empfohlen, "mit dem Rücken gegen die Klugheit dieser Welt gewendet" den Anfechtungen der Gegenwart zu widerstehen.<sup>27</sup> Zöllner und das von ihm favorisierte Gelehrtenideal eines Wilhelm Weber, eines Kirchhoff oder Bunsen verkörpern die stille, behagliche Zurückgezogenheit vom Getriebe der Welt, A.W. Hofmann ihr Gegenteil (Abb. 2 und 3). Der Chemie kam hierbei durchaus Leitfunktion zu. In ihr sind das Laboratorium, die arbeitsteilige Forschungspraxis zuerst realisiert worden. 'Massenfach' schon seit den 1860er Jahren, war ihr akademischer Aufstieg eng mit dem der chemischen Industrie verknüpft. Die Personalunion von Professor und Firmengründer war keine Seltenheit, für Privatdozenten oft existentiell.

---

26 Zöllner, *Cometen*, S. 89.

27 Ludwig, "Festrede," S. 37.



Die Gründerjahre führten den Chemieordinarius dann auf die Höhe seiner Machtentfaltung. Imposante Institutsbauten - "temples de l'avenir", wie Louis Pasteur sie genannt hat - die ja nie nur Zweckbauten waren, dienten zugleich den Repräsentationsbedürfnissen des Direktors. Man wollte den industriellen Gründern ja nicht nachstehen. Nicht ohne Absicht hatte Hofmann bereits 1866 in London einen Prachtband erscheinen lassen, der die von ihm und für ihn entworfenen "Palace Laboratories" in Bonn und Berlin ins rechte Licht setzen sollte.<sup>28</sup> Die neue Rolle von Naturwissenschaft im Industriezeitalter wurde nirgendwo früher sichtbar als in der Chemie. Der Konflikt mit dem Selbstverständnis der Universitäten war unvermeidlich. Bereits 1870 war die Forderung laut geworden, Chemie und ähnliche anwendungsorientierte Fächer aus den Universitäten auszuschließen und auf die Polytechnika zu verbannen.<sup>29</sup>

Zöllners Aversion gegen die industrielle Praxis saß tief. Sie reicht zurück auf die Zeit des Privatobservatoriums, das er auf dem Dach der väterlichen Kattundruckerei in Schönweide bei Berlin eingerichtet hatte. Wäre es nach der Familie gegangen, so hätte Zöllner, als Ältester von 11 Geschwistern, die florierende Fabrik übernehmen sollen. Beim Tode des Vaters hatte er das Realgymnasium vorzeitig verlassen und eine Lehre beginnen müssen, die er jedoch abbrach, ans Berliner Gewerbeinstitut ging, das Abitur nachholte und endlich die Universität bezog, um Physik zu studieren. Doch der Druck der Familie, der Fabrik, blieb bestehen und trieb ihn schließlich zur überstürzten Flucht nach Basel, einer Zwerguniversität mit ganzen 73 Studenten, "Grabmäler untergegangener Hoffnungen, getäuschter Erwartungen und vereitelter Ideale"<sup>30</sup> hinter

---

28 A.W. Hofmann, *The Chemical Laboratories in Course of Erection in the Universities of Bonn and Berlin* (London: Clowes, 1866). Zu dem von Hofmann verkörpertten neuen Bild des Chemieprofessors vgl. Otto Krätz, *Beilstein - Erlenmeyer: Briefe zur Geschichte der chemischen Dokumentation und des chemischen Zeitschriftenwesens*, Neue Münchner Beiträge zur Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften, Naturwiss.hist. Reihe, 2 (München: Fritsch, 1972), S. 45-50.

29 Rudolf Fittig, *Das Wesen und die Ziele der chemischen Forschung und des chemischen Studiums* (Leipzig: Quandt & Händel, 1870), S. 3.

30 Zöllner an einen Berliner Freund (1858 Jan 15), zit. nach Felix Koerber, *Karl Friedrich Zöllner: Ein deutsches Gelehrtenleben*, Sammlung populärer Schriften, hrsg. von der Urania zu Berlin, 53 (Berlin: Paetel, 1899), S. 7.



*F. Zöllner*

Abb. 2: Friedrich Zöllner, Stahlstich, 12x10 cm, in: Moritz Wirth, *Friedrich Zöllner* (Leipzig: Mutze, 1882), Frontispiz.



Abb. 3: August Wilhelm Hofmann, 16x11 cm, Stich von Cook (Glasgow: Mackenzie [um 1860]).

sich lassend, wie er einem Freunde schrieb. An Stelle von Berlin, dem urbanen Zentrum von Macht, Kultur und Wissenschaft, das verschlafene Basel, wo Zöllner der einzige Physikstudent war. Die teuer erkaufte Unabhängigkeit reagierte auf die Herausforderung des Industriezeitalters, dem er entflohen war, mit schroffer Verweigerung. Die neue naturwissenschaftlich-technische Zivilisation muß Zöllner als das Eindringen eines fremden und bedrohlichen Elements in die stille Welt des Gelehrtentums wahrgenommen haben. Dieses Fremde, das hieß Maschine, Massen, Markt und Macht. Von außen, aus England, woher auch Hofmann gekommen war, dem Land der Empirie, des Utilitarismus und der Industrie, schien es nun auch die Universitäten zu ergreifen.

Einer derartigen Erniedrigung zu Slavendiensten im Reiche der Industrie haben sich namentlich gewisse Theile der Naturwissenschaften besonders bei denjenigen Völkern gefallen lassen müssen, welche vermöge ihres Realismus mehr den practischen als den idealen Tendenzen des Lebens zugänglich sind. Für wissenschaftlich höher strebende Völker handelt es sich, derartige Zumuthungen des practischen Verstandes energisch zurückzuweisen.<sup>31</sup>

Die Kultur-Zivilisations-Antithese erscheint hier als Antithese von Wissenschaft und Technik. Die Hofmann-Feier lieferte Zöllner den Beleg für die Korruption der wissenschaftlichen Vernunft durch Anwendung, durch Mangel an philosophischem Geist: einen platten Empirismus und Operationalismus, für den nur die Zahl neuer Daten und Verbindungsklassen zähle: Resultate mit "Waarencharakter" aus den Fabriklaboratorien eines "wissenschaftlichen Proletariats".<sup>32</sup> Dies galt Berlin - einst Hort der Humboldtschen Universitätsidee - und der ganzen Generation neuer Forschungslaboratorien, die - seit Sachsen 1867 dem Norddeutschen Bund beigetreten war - nun auch in Leipzig aus dem Boden schossen, in Leipzig, einer bis dahin eher vernachlässigten, traditionell von den Geisteswissenschaften, zumal der Philologie geprägten Hochschule. Unter Carl von Gerber, dem Leipziger Staats- und Verfassungs-

---

31 Zöllner, *Cometen*, S. 69.

32 Zöllner, *Cometen*, Vorrede zur 1. Aufl., S. xiii, vgl. auch S. lxii, lxi, 68. Zöllner stand mit dieser Einschätzung durchaus nicht allein; vgl. M. Pflaum, "Die Kultur-Zivilisations-Antithese im Deutschen," in: *Kultur und Zivilisation*, hrsg. vom Sprachwissenschaftlichen Colloquium (Bonn), Europäische Schlüsselwörter, 3 (München: Hueber, 1967), S. 288-427, beobachtet die Herausbildung der scharfen Antithese erst in der Zeit nach 1880 und deutet sie als Reaktion auf die zunehmend empfundenen Folgelasten der Industriewirtschaft. Gleichzeitig

rechtler, der von 1871 an Sächsischer Kultusminister war, wurde die Universität zügig ausgebaut. Bald war sie für ihr ernstes Arbeitsethos bekannt und wies zeitweilig die höchsten Immatrikulationsziffern unter allen deutschen Hochschulen auf. Zugleich schritt die Entwicklung der Stadt zur Handels- und Industriemetropole voran, wuchs die Einwohnerzahl von 1860 bis 1880 auf mehr als das Doppelte und entstanden in den Vororten ausgedehnte Arbeiter- und Industrieansiedlungen, gegen deren Eingemeindung Stadt und Professorenschaft sich mehrfach erfolgreich zur Wehr setzten. Doch der Umarmung der Industriegewirtschaft konnte die Universität sich auf Dauer nicht entziehen. Längst war der neue Geist auch in ihre Mauern eingezogen. Bereits 1868 hatte Hermann Kolbe, der streitbare und konservative Chemiker, ein neues Institutsgebäude erhalten, das mit 132 Arbeitsplätzen das größte in Deutschland war, größer als Bonn und Berlin, und das sich durch enge Kontaktnahme zur chemisch-pharmazeutischen Industrie auszeichnete. Einzig unter den deutschen Hochschulen war Leipzig darin, daß es einen eigenen Lehrstuhl für Technische Chemie und ein glänzend ausgestattetes Zweites Chemisches Laboratorium besaß. Wie hätte daneben die kleine, 1861 für Carl Bruhns errichtete Sternwarte bestehen sollen, an der Zöllner seit 1862 tätig war und wo er in all den Jahren kaum eine Handvoll Doktoranden betreuen konnte.

Krieg und Reichsgründung wurden zu Schlüsselerlebnissen; denn was Zöllner als Verfall der Wissenschaftskultur diagnostiziert hatte, schien hier nun Therapie zu finden. Das Trauma einer zerfallenden Ordnung, die Berührungsangst vor der Moderne ließen ihn Halt suchen in den traditionellen Mächten: In Volk und Kaisertum, vor allem aber in Bismarck erblickte Zöllner Garanten gegen eine zunehmend materiell ausgerichtete und in offenen Systemen organisierte Welt. Auch von daher erklärt sich seine Attacke gegen Hofmann, der nationalistischen, antisemitischen und klerikalen Tendenzen stets entgegengetreten war und noch 1880 als Rektor der Berliner Universität gegen den Verein Deutscher Studenten die liberalen und kosmopolitischen Traditionen der Hochschule zu bewahren suchte.

Weit davon entfernt, die Neuordnung nach 1871 als Signal für den Aufstieg Deutschlands zur europäischen Großmacht zu erkennen, sah

---

wandelt sich das Bild der Technik und des Industriellen in der Öffentlichkeit; vgl. Harro Segeberg (Hrsg.), *Technik in der Literatur* (Frankfurt: Suhrkamp, 1987).

Zöllner die politisch-militärische Neuordnung bloß als Vorspiel zu einer geistig-moralischen Erneuerung Deutschlands, an deren Ende die alleinige "Herrschaft des Geistes" stehen werde. Der Staat als Geistwesen, das war das Mißverständnis einer ganzen Generation. In wenigen Monaten entstand nun das Werk, das Zöllner zum Tagesgespräch machen sollte: *Über die Natur der Cometen*. In der Vorrede vom Dezember 1871 heißt es:

Unerschütterlich lebt in mir der Glaube an eine bevorstehende Epoche der deductiven Erkenntniss der Welt, wie sie schöner, herrlicher und reicher an Harmonien nie zuvor gesehen worden ist. Deutschland allein ist berufen, der Träger und Schauplatz dieser Epoche zu werden; denn nur der germanische Geist birgt in seinen Tiefen jene Fülle deductiver Bedürfnisse und Fähigkeiten, welche zur erfolgreichen Bewältigung des durch die exacten Wissenschaften aufgespeicherten inductiven Materials erforderlich sind. [ ... ] Entspriessen wird dann jenem Bündnisse der exacten Forschung mit einer geläuterten Philosophie die neue Weltanschauung des kommenden Jahrhunderts in nie geahnter Größe und Klarheit der Erkenntniss.<sup>33</sup>

*Über die Natur der Cometen* gibt sich als astronomisches Werk. Der Untertitel aber läßt aufhorchen: "Beiträge zur Geschichte und Theorie der Erkenntniss": auf 600 Seiten ein seltsames Gemisch von Arbeiten über Kometenastronomie, Materielehre, Erkenntnistheorie, von historischen Exkursen, Versuchen zur Sinnesphysiologie und Psychologie der Wahrnehmung sowie bissigen Kommentaren zum Wissenschaftsbetrieb. Es scheint, als sei die Theorie der Cometen nur der Vorwand gewesen, um an John Tyndall, William Thomson und Peter Guthrie Tait zu demonstrieren, daß Empirismus und populäre Vortragsweise die Wissenschaft verdürben. Es ging Zöllner um die Gründer und Aufsteiger, um Cometen vom Typus eines A.W. Hofmann: Boten kommenden Unheils, als welche Cometen von jeher gefürchtet waren.

Zöllners Wissenschaftskritik gab sich naturwissenschaftlich fundiert. Sie fußte auf einer evolutionistischen Erkenntnis- und Handlungstheorie und knüpfte empirisch an wahrnehmungspsychologische Studien an. Zöllner nahm an, daß die Materie auf allen Stufen ihrer Organisation auf äußere Reize mit etwas reagiere, was bei Menschen und Tieren den Lust- oder

---

33 Zöllner, *Cometen*, Vorrede zur 1. Aufl., S. lxxvii. Das erste Stück datiert von Ende August 1871, die Vorrede von 27. Dezember 1871, und im Februar 1872 wurde der Band ausgeliefert. Eine zweite, nur um einen Anhang "Zur Abwehr" erweiterte Auflage erschien im Mai 1872, die dritte postum 1883.

Unlustempfindungen entspreche. Während nun bei niederen Organismen Reizursache und Empfindung örtlich und zeitlich gekoppelt blieben und das biologische Verhaltensmuster damit festliege, bedürften höher entwickelte Lebewesen eines zusätzlichen Regulativs, das die empfundenen Reize auf Ursachen außerhalb des empfindenden Subjekts beziehe und auf diese Weise die Vorstellung einer Außenwelt aufbaue, in der das Individuum sich orientieren könne. Dieses Regulativ sei der Verstand. Konstituiert durch einen ständig ablaufenden Prozeß der Zuordnung von Ursache und Wirkung, von Außenreiz und Empfindung, würden mit seiner Hilfe mögliche Ereignisfolgen antizipiert. Standardbeispiel war die vom Sehapparat vorgenommene Kompensation des Blinden Flecks auf der Netzhaut. Diesen bereits von Helmholtz postulierten Mechanismus nannte Zöllner "unbewußte Schlüsse" oder "unbewußte Verstandesoperationen".<sup>34</sup> In der Physiologie diene er als Hinweis darauf, daß Fähigkeiten, die gewöhnlich nur dem denkenden Ich zukommen, bereits in Bau und Funktionsweise des Sinnesorgans vorgegeben seien.

Bei Zöllner war nun, und das unterschied ihn von den Physiologen, die Theorie der unbewußten Verstandesoperationen mehr als bloß ein sinnesphysiologisches Problem. Er sah sie als Vorstufe zu einer Experimentalpsychologie, die, auf die menschliche Gesellschaft angewandt, im sittlichen Gebiet das leisten sollte, was die Anwendung der Experimentalphysik zur Verbesserung der physischen Bedürfnisse des Menschen getan habe. Dies war der Punkt, wo Zöllners Erkenntnistheorie und Wahrnehmungspsychologie in eine biologistische Morallehre mit den entsprechenden praktischen Folgerungen umschlugen. Denn Zöllner nahm an, daß auch bewußte, zweckgerichtete Handlungen von einem entsprechenden Regulationsmechanismus gesteuert würden. Dieser beruhe auf den sekundären Empfindungen von Scham oder sittlicher Freude: Scham antizipiere die einer Handlung folgende Unlust und zeichne Handlungen aus, die von Natur aus für die Art unzweckmäßig seien, Freude hingegen antizipiere die einer Handlung folgende Lust und kennzeichne zweckmäßige, d.h. biologisch sinnvolle Handlungen.

34 Hermann Helmholtz, *Über das Sehen des Menschen* [1855], in: Hermann von Helmholtz, *Vorträge und Reden*, 4. Aufl., Bd I (Braunschweig: Vieweg, 1896), S. 85-117; Friedrich Zöllner, "Die Theorie der unbewußten Schlüsse in ihrer Anwendung auf die Gesichtswahrnehmungen," *Cometen*, S. 175-225. Zu den Quellen vgl. auch Lange, *Materialismus*, S. 864-872; Wilhelm Wundt, *Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung* (Leipzig/Heidelberg: Winter, 1862).

Sittliche Freude und Scham, gutes und böses Gewissen, sind also im Dienste einer immanenten Zweckmässigkeit der Natur die durch natürliche Züchtung entstandenen Regulatoren solcher Naturerscheinungen, welche wir bei selbstbewussten Wesen mit dem Namen 'Handlungen' bezeichnen.<sup>35</sup>

Damit waren sämtliche Lebensäußerungen, seien sie nun unwillkürlich, bewußt oder gar moralisch relevant, als ein unter dem Einfluß von Außenreizen entstandenes Produkt der biologischen Evolution gedeutet. Auch bewußte Handlungen seien also "nichts anderes als eine quantitative Steigerung der Reaction auf Reize" und könnten in der Evolution erst dann eintreten, "wenn sich unter dem Drucke des Bedürfnisses ein Organ entwickelt hat, vermöge dessen eine Causalreihe von einem, durch die Erfahrung gegebenen, Gliede aus, nach rückwärts oder vorwärts eine gewisse Strecke verfolgt werden kann. Die Thätigkeitsäusserungen dieses Organes sind die 'Verstandesoperationen'".<sup>36</sup> Die zentrale Stellung des Entwicklungsprinzips im Denken Zöllners, das letztlich die Evolution der Materie, des Kosmos, des Lebens und der Gesellschaft als Einheit begriff, wird hier deutlich. Wissenschaft und Moralität fielen für ihn unter die gleiche "immanente Zweckmäßigkeit eines Complexes zusammenwirkender Ursachen"<sup>37</sup>, wobei Zweckmäßigkeit ausdrücklich die immanente Zweckmäßigkeit der Natur im Sinne Darwins meinte und nicht etwa eine der Welt aufgeprägte Teleologie.

Von diesem Gesichtspunkte aus sind die Functionen des Verstandes und der höheren intellectuellen und moralischen Fähigkeiten ebenso als den Bedürfnissen beim Kampfe ums Dasein entsprungen anzusehen, wie die Organe, deren sich dieselben bedienen müssen, um in der Aussenwelt Veränderungen hervorzurufen.<sup>38</sup>

Die Unterordnung unter ein solches natürliches Entwicklungsprinzip galt nun aber auch für die wissenschaftliche Erkenntnis. Diese war für Zöllner - in Übereinstimmung mit seinem Gelehrtenideal und entgegen dem Geniekult der Zeit - ein kollektiver und kumulativer Prozeß, nicht das Werk Einzelner. Als ein solcher aber sei Wissenschaft - wie die Evolution allgemein - an Kontinuitätsbedingungen geknüpft, so daß auch die Entfaltung der Wissenschaft als ein biologisch von Scham und sittli-

---

35 Zöllner, *Cometen*, S. 42, vgl. auch S. 105-135, 224-225.

36 Ebd., S. 53.

37 Ebd., S. 43.

38 Ebd., S. 52.



cher Freude regulierter Evolutionsvorgang erschien. Das Ethos der Wissenschaften wurde gleichsam zu einem genetischen Mechanismus erklärt, gegen den zu verstoßen einem Verstoß gegen die Natur gleichkomme.

Wegen der Komplexität menschlicher Handlungen konkurrierten jedoch primäre (Lust/Unlust) und sekundäre (Freude/Scham) Empfindungen. Denn was sittlichen oder idealen Zwecken diene, sei auf Veränderungen aus, die erst in der Zukunft eintreten (wie wissenschaftliche und karitative Tätigkeit), und werde von der sekundären Empfindung sittlicher Freude motiviert, doch von der primären Empfindung der Unlust begleitet. Zweckwidrige Handlungen hingegen seien lustvoll, ohne etwas Sinnvolles zu bewirken. Daraus ergebe sich, daß "jede Handlung, welche nicht auf zukünftige Veränderungen gerichtet ist, sondern auf die gleichzeitig mit ihrer Ausübung nothwendig verbundene Lustempfindung durch Reize, eine dem natürlichen Wesen und Zwecke der Handlung überhaupt widersprechende Lebensäußerung des Individuums sein muss."<sup>39</sup> Ihr Kennzeichen sei das Verschwinden des Lustgefühls nach Beendigung der Handlung. Da von Natur aber ein jeder Organismus suche, die Summe der Unlustempfindungen auf ein Minimum zu reduzieren, träten zweckwidrige Handlungen immer dann auf, wenn die bei der Ausübung vermittelte Lustempfindung die Scham vor den Folgen überwiege.

In der Wissenschaft sei nun der ideale Zweck, das Streben nach Wahrheit und Erkenntnis, sozial mit akzessorischen Zwecken wie Anerkennung und Besitz verknüpft, und dies um so mehr, je anwendungsnäher das jeweilige Fachgebiet sei. Dominierten nun solche "sekundären Zwecke", so würden "sekundäre Lustempfindungen" zum eigentlichen Motiv des Handelns und die ursprüngliche Leistungsfähigkeit der Verstandesfunktion bilde sich als "regressive Metamorphose" eines biologisch nicht mehr benötigten Organs zurück.

Hieraus folgt nun unmittelbar, dass gerade die Naturwissenschaften, mehr als alle anderen, der Gefahr ausgesetzt sind, durch Substitution der materiellen an Stelle der intellektuellen Bedürfnisse dem Zwecke der wissenschaftlichen Thätigkeit entfremdet zu werden, und auf diese Weise eine Einbusse an logischer Schärfe der Verstandesoperationen zu erleiden. Es ist für die Richtigkeit dieser Anschauungsweise, wie mir

---

39 Ebd., S. 54.

scheint, sehr bezeichnend, dass die sogenannten anorganischen Wissenschaften, Chemie, Physik und Astronomie, in demselben Maasse an wissenschaftlichem Gehalt, d.h. an deductiver Erkenntniss ärmer sind, je näher sie vermöge ihrer Anwendungen den leiblichen Bedürfnissen der Menschen stehen. Werden daher die letzteren auf einer hohen Stufe der Cultur durch Raffinement überreizt, so liegt hierin nicht nur die Bedingung zur regressiven Metamorphose der leiblichen Beschaffenheit des Geschlechtes, sondern gleichzeitig diejenige zur Rückbildung der Verstandesoperationen sowohl im Dienste der Wissenschaft als des practischen Lebens.<sup>40</sup>

Zöllners Auffassung von den unbewußten Verstandesoperationen als Bindeglied zwischen Materie und Geist hatte aber noch eine außer-physiologische und von Zöllner vielleicht bewußt verschleierte Wurzel, die freilich den Zeitgenossen nicht verborgen geblieben sein dürfte. Es ist die 1869 erschienene *Philosophie des Unbewußten* Eduard von Hartmanns, ein Werk, dessen pessimistische und antirationalistische Grundstimmung in den 1870er Jahren als modisch galt und das ungeheuren Erfolg hatte.<sup>41</sup> Schopenhauer und der Romantik verpflichtet, sah Hartmann Natur und Kunst als Äußerungen eines allen physischen, psychischen und intellektuellen Funktionen zugrundeliegenden Einen, das er "unbewußter Wille" oder "unbewußte Vorstellungen" nannte und durch welches der Organismus, die Gattung und selbst die scheinbar vom Verstande gelenkten Handlungen des Menschen geleitet werden. Zwar behielt das Bewußtsein seine Sonderstellung, war aber zugleich nur Erscheinungsform eines unterbewußten psychischen Prozesses, den Hartmann mit dem allgemeinen Entwicklungsprinzip der Natur identifizierte und zur Grundlage einer Ethik erklärte, deren Maßstab allein die durch Sittlichkeit und Unsittlichkeit, durch Gerechtigkeit und Ungerechtigkeit in sämtlichen Beteiligten, handelnden wie leidenden Individuen, erzeugte Summe von Lust und Schmerz sei, biologisch reale Empfindungen mithin, und nicht bloße Bewußtseinsideale.<sup>42</sup> Auch Hartmanns Philosophie schwankte zwischen der Hoffnung auf einen evolutionären Sieg der Vernunft und der Gewißheit, mit fortschreitender Entwicklung des Bewußtseins werde sich die Summe von Lust und Schmerz zugunsten des

---

40 Ebd., S. 70-71; vgl. auch S. 66.

41 Eduard von Hartmann, *Philosophie des Unbewussten* [1869], 2. Aufl. (Berlin: Duncker, 1870); vgl. dazu J.H.W. Rosteutscher, *Die Wiederkunft des Dionysos: Der naturmystische Irrationalismus in Deutschland* (Bern: Francke, 1947), S. 34-39.

42 Hartmann, *Philosophie*, S. 630-632.

Leidens, d.h. zunehmender Amoralität, verschieben. Des Menschen Bestimmung sei es daher, die naturgemäßen "Zwecke des Unbewußten zu Zwecken seines Bewußtseins zu machen", sprich dem Egoismus und aller Hoffnung auf persönliches Glück abzuschwören, "denn nur in der vollen Hingabe an das Leben und seine Schmerzen" könne der Weltprozeß als ganzer gewinnen.<sup>43</sup> Auf die *Philosophie des Unbewußten* war Zöllner bereits im Jahr ihres Erscheinens aufmerksam geworden, hatte sogleich versucht, den Verfasser zur Annahme eines Rufes auf den Leipziger philosophischen Lehrstuhl zu bewegen und stand auch später noch in brieflichem Austausch mit ihm.<sup>44</sup>

Hartmanns düstere Grundstimmung, von den Zeitgenossen als Fortsetzung eines Schopenhauerschen Pessimismus verstanden, hat Zöllner jedoch ausdrücklich von sich gewiesen. Bei ihm blieb der Entwicklungsgedanke stets ambivalent. Der Darwinsche Optimismus, der Glaube an die körperliche und geistige Perfektibilität des Menschen war der eine Aspekt, der andere das dem Fortschritt gegenläufige Motiv der Dekadenz oder *dégénérescence*. Eine geringe Veränderung der Lebensbedingungen genüge, um den Fortschritt ins Gegenteil zu verkehren. Zöllners Kulturbioslogismus war deterministisch, da Entwicklung notwendig auf Reiz und Empfindung folge, er war pessimistisch, da am Ende der Wärmetod des Universums drohe, und er war doch wieder voll Optimismus, durch Einsicht in das Naturgesetz die Folgen steuern, den Verfall zwar nicht abwenden, aber doch aufhalten zu können: eine Politik des Als ob mit dem Ziel, aus Naturgesetzen Verhaltensnormen zu gewinnen. Ihre Mittel: langfristig die Erziehung zu rein idealen Zielen, kurzfristig der Entzug materieller Anreize. Gelänge es, sagte Zöllner, die sozial vermittelten, "accessorischen Lustempfindungen durch Verminderung der öffentlichen Anerkennung in Form von Orden, Titeln, Mitgliedschaft von Akademien und gelehrten Gesellschaften, biographischen Lobespenden in öffentlichen Blättern, sei es auch nur in Form wieder abgedruckter Toaste bei den so beliebten Fest- und Zweckessen etc. herabzusetzen, so würde hierdurch die durchschnittliche Qualität der zu wissenschaftlichen und anderen Leistungen erforderlichen Verstandesoperationen ausserordentlich verbessert und so der Wissenschaft und Socialpolitik ein grosser und wesentlicher Dienst geleistet werden."<sup>45</sup> -

43 Ebd., S. 675.

44 Zöllner, *Abhandlungen* IV (1881), S. 761-766.

45 Zöllner, *Cometen*, S. 73; vgl. auch S. 57.

Ein moralischer Rigorismus von bemerkenswerter Konsequenz: Als ihn 1872 ein Ruf an die neue Reichsuniversität Straßburg erreichte, lehnte Zöllner bedingungslos ab, weil die unvermeidlichen Titel und Orden seiner "germanischen Genügsamkeit" widerstrebten.

Denn der blosse Gedanke, ich sollte mich jemals statt 'Professor' Herr 'Geheimrath' tituliren lassen oder wohl gar einen Orden als Anerkennung für meine bisherigen Leistungen erhalten, erregte im Hinblick auf den heute so heruntergekommenen Cours derartiger Aequivalente, eine so peinliche Empfindung in mir, dass ich durch dieses offene Geständniss hoffentlich für alle Zeiten vor dergleichen Auszeichnungen, von welcher Seite sie auch kommen mögen, geschützt sein werde.<sup>46</sup>

Abkoppelung des Wissenschaftlers - der "durch seine exceptionelle Stellung in der bürgerlichen Gesellschaft mehr als jeder andere Arbeiter den Gefahren der Eitelkeit ausgesetzt" ist - von der gesellschaftlichen Prestigeskala, Abschirmung von den Verlockungen der Macht und des Marktes, Immunisierung gegen "binäre und multiple Verbindungen zur gegenseitigen Adoration und Verherrlichung"<sup>47</sup>, das war es, was sich Zöllner, und ausgerechnet vom Kaiserreich, erwartete! Darauf zielte sein Appell zur sittlichen Erneuerung der Wissenschaft und zur Reorganisation der Universitäten. Und nichts anderes hatte er im Sinne, wenn er Johannes Kepler, bis zur Peinlichkeit auf edle Einfalt und stille Größe stilisiert, als Gegentypus zu Hofmann, du Bois-Reymond und Helmholtz beschwor, ja das Genrebild einer Keplerfeier in Weil-der-Stadt mit dem gründerzeitlichen Berlin, "der poesielosen Stadt der Intelligenz"<sup>48</sup> konfrontierte. Hier verband sich der alte, auf Vernunft und Moral gerichtete Fortschrittsbegriff mit der evolutionistischen Dualität von Progress und Verfall, um den realen Veränderungen der Gegenwart einen schlichten Traditionalismus entgegenzusetzen.

Die Reaktion auf das Kometenbuch, das Zöllner in großer Anzahl an Kollegen und Politiker verschickt hatte, war prompt. Freunde, von der Tonart betroffen, rieten zur Mäßigung; doch kam auch viel Zustimmung, nicht zuletzt aus Berlin, durchsetzt mit verhaltener Schadenfreude. Hermann Cochius, einst Gründungsmitglied der Deutschen Chemischen Gesellschaft, doch aus Widerwillen gegen den dort herrschenden Ton

---

<sup>46</sup> Friedrich Zöllner, *Naturwissenschaft und Christliche Offenbarung: Populäre Beiträge zur Theorie und Geschichte der vierten Dimension* (Leipzig: Staackmann: 1881), S. 291.

<sup>47</sup> Zöllner, *Cometen*, Vorrede zur 1. Aufl., S. lxiv.

bald nach der Hofmann-Feier ausgetreten, versicherte Zöllner der Sympathie derjenigen, die nicht zur Clique der Berliner "Raisonneurs" gehörten: "Selbst der alte Poggendorff soll alles entschieden gebilligt haben und nach alter Herren Art nur bedauert haben, dass ein jüngerer Mann das gethan, wozu eigentlich die Älteren berufen gewesen."<sup>49</sup> Friedrich Rüdorff, Sekretär der Physikalischen Gesellschaft, dankte für das der Gesellschaft übersandte Exemplar und gestand freimütig:

Die Lektüre Ihres Buches hat mir eine um so grössere Freude gemacht, als ich schon seit Jahren wenigstens auf chemischem Gebiete ähnliche Bemerkungen über sonst hochberühmte Männer geäussert habe, wie sie sich in Ihrem Buche und den kritischen Aufsätzen Ihres verehrten Herrn Collegen Kolbe finden. Ob das Gebahren der von Ihnen mit ebenso treffender als vernichtender Kritik gezeisselten Männer ein anderes werden wird? Ich glaube kaum; wenigstens wird man in der zum Zweck gegenseitiger und Selbstberäucherung gegründeten grossen europäischen Gesellschaft (zu deren ältesten Mitgliedern ich selbst gehöre) das Geschäft mit ungeschwächten Kräften fortsetzen.<sup>50</sup>

Friedrich Mohr, der Chemiker, ergriff die Gelegenheit, seinem Unmut über die "sogenannte 'moderne' Chemie", Luft zu machen:

In der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin herrscht ein Ton der Speichelleckerei und Unterwürfigkeit, der Jeden anekelt. Jeder will auf der breitgetretenen Strasse der Typen und halsbrecherischen Hypothesen den anderen überbieten, ... was sich nicht in dieser Form bewegt, ist nicht 'modern'. Ich selbst kämpfe schon längere Zeit in Geologie und Chemie gegen die patentierte Wissenschaft der jetzigen Stimmführer und habe dieselbe Anfeindung und Widerwärtigkeit zu erfahren, die Ihnen aus Ihrem Angriff erwächst.<sup>51</sup>

Der Physiologe Adolf Fick verband seinen Dank für die Übersendung des Bandes sogar mit der Mitteilung, er würde Zöllner gern auf den

48 Ebd., S. 352.

49 Ebd., S. 411. Das als Anhang der 2. Aufl. beigegebene Stück "Zur Abwehr" dokumentiert das briefliche Echo auf das Kometenbuch ausführlich.

50 Zöllner, *Cometen*, S. 412. Der Chemiker Hermann Kolbe pflegte in seinem *Journal für praktische Chemie* gegen die modernen chemischen Theorien zu wettern.

51 Friedrich Mohr an Zöllner [1872], zit. nach Koerber, *Zöllner*, S. 56-57. Die von A.W. Hofmann, A.W. Williamson und C. Gerhardt entwickelte Typentheorie leitete alle organischen Verbindungen formal von den vier 'Typen' Wasser, Ammoniak, Wasserstoff und Salzsäure ab, während die ältere Schule unter der Führung Kolbes ein modifiziertes elektrochemisches Bindungskonzept vertrat.

Würzburger Physiklehrstuhl holen.<sup>52</sup> Zustimmung kam auch vom altliberalen Ludolf Camphausen, der 1848/49 preußischer Ministerpräsident gewesen war, in Rüngsdorf bei Bonn eine Privatsternwarte unterhielt und mit Zöllner fachlich korrespondierte, vom Bonner Mineralogen Gerhard vom Rath und von Ernst Haeckel aus Jena, der Zöllners Einschätzung der Berliner Wissenschaft bestätigte, es freilich lieber gesehen hätte, wenn dieser statt Helmholtz seinen Leipziger Kollegen Carl Ludwig aufs Korn genommen hätte, dessen prächtiges Institut in merkwürdigem Gegensatz zum Wert der darin angestellten Untersuchungen stehe. Bei der Gelegenheit brach Haeckel gleich eine Lanze für die "kleinen Universitäten", die nach der Reichsgründung angesichts des Aufstiegs von Berlin, Bonn, Leipzig und München in die Defensive geraten waren und nun versuchten, sich als Hüter pädagogischer Werte und Humboldtscher Ideale zu profilieren.<sup>53</sup>

Aus der Gruppe der unmittelbar Betroffenen antwortete du Bois-Reymond zunächst versöhnlich, warnte, die erkenntnistheoretischen Diskussionen in der Physiologie als den Beginn einer neuen, spekulativen Phase der Naturforschung zu deuten und machte aus seiner Geringschätzung der Philosophie für den Gang der wissenschaftlichen Erkenntnis keinen Hehl. Da Zöllner den Brief aber offenbar als Zustimmung mißverstanden, schickte du Bois, wohl auf Drängen von Kollegen, einen zweiten, wesentlich kühleren Brief hinterher, der die Fronten klärte.<sup>54</sup> Helmholtz, dem Zöllner sein Eintreten für Tyndall, Thomson und Tait vorgeworfen und den er der Nichtbeachtung eines Schopenhauerschen Prioritätsanspruchs, die apriorische Natur des Kausalgesetzes betreffend, bezichtigt hatte, reagierte klug und gemessen. Die Form sicherte seiner Antwort ausreichende Publizität sowohl bei den Fachkollegen als auch in der Öffentlichkeit: In einer "Induktion und Deduktion" betitelten Einleitung zum zweiten Teil von W. Thomsons und P.G. Tait's *Handbuch der theoretischen Physik* und in der Vorrede und einer "Kritischen Beilage" zu Tyndalls *Fragmenten aus den Naturwissenschaften* verteidigte Helmholtz die Popularisierung der Naturwissenschaft als Element der

52 Fick an Zöllner (Würzburg, 1872 Jan 15), StBPK Berlin, Sammlung Darmstädter, Sign. 3K 1860 (5), Bl. 55.

53 Vgl. die in Zöllner, *Cometen*, S. 379, 406-407 und Beilage 15 abgedruckten Briefe an Zöllner. Zur Universitätsfrage vgl. Wilhelm Arnold, *Die Bedeutung der kleinen Universitäten* (Marburg: Elwert, 1872).

54 Emil du Bois-Reymond an Zöllner (1872 Feb 26, Mrz 28) in: Zöllner, *Cometen*, Beilagen 17 und 18.

Allgemeinbildung, warnte vor einem wissenschaftlichen Nationalismus, der "Deutschlands geistigen Horizont durch eine chinesische Mauer gegen die inductive Methode des Auslands" abschließen und zur vorgeblich "urgermanischen" Metaphysik zurückkehren wolle, damit aber nicht etwa die alte Einheit des Wissens wiederherstellen, sondern "die Hoffnung auf eine endliche Versöhnung des Zwiespalts in unserer jetzigen Bildung nur hinausrücken" würde.<sup>55</sup>

Astronomische und physikalische Fachzeitschriften strafte das Kometenbuch bezeichnenderweise mit Schweigen. Weder die *Astronomischen Nachrichten* noch Poggendorffs *Annalen der Physik* erwähnten es. Erst 1877 brachten die *Fortschritte der Physik*, das Organ der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin, aus der Feder des Bonner Physikers Gustav Radicke einen auf das rein Faktische beschränkten Bericht. Das Urteil der Tagespresse hingegen war einhellig positiv. Mehrere große Blätter druckten ausführliche Besprechungen.<sup>56</sup> Man lobte den sittlichen Ernst und das Plädoyer für die Philosophie, beklagte den Einfluß von Industrialismus und Gründermentalität. Der Populärphilosoph Eduard von Hartmann widmete dem Band in der Wochenschrift *Die Gegenwart* eine ganze Artikelserie. Ihr Titel: "Symptome des Verfalls im Künstler- und Gelehrtentum", ihr Tenor der verderbliche Einfluß des Gesellschaftlichen auf das Geistige:

Es ist geradezu ein Unglück für den deutschen Gelehrten, daß er anfängt, ebenso wie der französische und englische, salonfähig zu werden. Der Salon ist es, der ihn in den Ansteckungsbereich der Aalglätte des Diplomaten und Hofmannes, der Eitelkeit des Künstlers, der Habgier und des prahlerischen Luxus des Börsenspekulanten führt, ihn durch den aufgenöthigten Vergleich mit seiner eigenen gesellschaftlichen Stellung unzufrieden macht und ihm die um die Außenwelt unkümmerte Freudigkeit der Arbeit zerstört; der Salon ist es, der ihn lehrt, in der ihm von allen genannten Kategorien, am meisten aber von Seite der 'Damen',

55 John Tyndall, *Fragmente aus den Naturwissenschaften: Vorlesungen und Aufsätze*, übers. von A[nn]a H[elmholtz], mit Vorwort und Zusätzen von H. Helmholtz (Braunschweig: Vieweg, 1874) S. v-xxv, 581-598, hier S. xxi, xxiv. W. Thomson, P.G. Tait, *Handbuch der theoretischen Physik*, übers. von H. Helmholtz und G. Wertheim, Bd I/2 (Braunschweig: Vieweg, 1874), Vorrede [1873], S. v-xiv; wiederabgedruckt in: Hermann von Helmholtz, *Vorträge und Reden*, 3. Aufl., Bd II, (Braunschweig: Vieweg, 1884), S. 413-421.

56 *Fortschritte der Physik* 28:1872 (1877), 945-962. Eine Auswahl unter dem Titel "Stimmen der Presse zur Abwehr" in: Zöllner, *Abhandlungen* II/2 (1878), S. 980-1034.

zu Theil werdende Beräucherung einen Ersatz zu finden für das, was ihm versagt ist, einen Ersatz, der den Grundquell seines wissenschaftlichen Schaffens vergiftet.<sup>57</sup>

Wie aus dem Erfolg des Kometenbuches erhellt - schon nach vier Wochen erschien eine zweite Auflage - hatte es genau die latenten Vorbehalte derjenigen angesprochen, die in der heraufkommenden technisch-naturwissenschaftlichen Kultur eine Bedrohung ihrer altständischen Werteordnung erblickten. Zöllners Korrespondenz mit dem Sächsischen Kultusminister Carl von Gerber und dessen Amtsvorgänger, dem greisen Paul von Falkenstein, dem großen Förderer der Leipziger Universität, nunmehr Minister des königlichen Hauses und Vertrauten des Königs, zeigt, daß der Band auch in Regierungskreisen durchaus auf Zustimmung traf, wie man denn dort überhaupt die Preußenschelte des der neuen, parvenuhaften Reichshauptstadt abtrünnig gewordenen Professors nicht ohne heimliche Genugtuung verfolgt haben dürfte.<sup>58</sup> Sächsischer Lokalpatriotismus und das Bemühen, der Universität Leipzig ihre Unabhängigkeit und den Ruf der Liberalität zu erhalten, haben dabei gewiß eine Rolle gespielt. Zöllner aber, vom Wohlwollen seiner unmittelbaren Umgebung bestärkt, glaubte, umso leichter die Loyalität gegenüber der etablierten Naturwissenschaft und seinen Fachkollegen aufs Spiel setzen zu dürfen.

Auf die Polemik folgte zunächst eine ruhigere Phase: Arbeiten zur Kometentheorie, zur Physik der Sonne entstanden, vor allem aber suchte Zöllner, die Elektrodynamik in Zusammenarbeit mit Wilhelm Weber gegen Maxwell und Helmholtz auszubauen. Als Ergebnis erschien der erste Teil seiner *Prinzipien einer elektrodynamischen Theorie der Materie* (Leipzig: Engelmann, 1876). Dann aber reiste er 1875 nach London, um William Huggins, den Astrophysiker, und William Crookes, den Chemiker, kennenzulernen, dessen 'Lichtmühle' er auf ihre Verwendbarkeit für photometrische Messungen prüfen wollte. Folgenreicher wurde, daß er dabei in den Kreis der Londoner Spiritisten um die 1869 gegründete *Dialectical Society* geriet.

---

57 Eduard von Hartmann, "Symptome des Verfalls im Künstler- und Gelehrtentum," *Die Gegenwart*, (Leipzig 1872), S. 185-187, 198-201, 232-234, hier S. 233; vgl. auch Zöllner, *Abhandlungen* II/2 (1878), S. 982-990, hier S. 987.

58 Zöllner, *Cometen*, S. 378, 384-385.



Anders als in Deutschland war der Spiritismus in England seit 1860 eine breite und populäre Bewegung. Von Anfang an gehörten ihr auch bekannte Naturwissenschaftler an. Dahinter verbarg sich das Unbehagen am Cartesischen Dualismus, die Frage der göttlichen Providenz und ihres Eingreifens in einen kontingenten Weltenlauf sowie das Problem von Seele und Willensfreiheit. Der englische Spiritismus hatte ein dreifaches Gesicht: Der private Aspekt war der einer Ersatzreligion, die sich teils christlich, teils aber auch - als rationale, auf wissenschaftliche Erfahrung gegründete Religion mit utopischem Charakter - bewußt antikirchlich gab, Verbindungen zum Buddhismus und der in den 1870er Jahren aufblühenden Theosophie einging und vor allem ein Ziel verfolgte: die Fortexistenz der Seele nach dem Tode zu erweisen. Im öffentlichen Diskurs hingegen trat ein zweiter Aspekt stärker hervor: der einer Ersatz-Naturwissenschaft mit anti-materialistischer und antiprofessioneller Tendenz. Methodologisch gerechtfertigt wurde der Spiritismus jedoch aus der Tradition eines Baconschen Empirizismus, wozu Friedrich Engels nicht ganz zu Unrecht bemerkt hat, es fänden sich

die äußersten Grade von Phantasterei, Leichtgläubigkeit und Aberglauben nicht etwa bei derjenigen naturwissenschaftlichen Richtung, die, wie die deutsche Naturphilosophie, die objektive Welt in den Rahmen ihres subjektiven Denkens einzuzwängen suchte, sondern vielmehr bei der entgegengesetzten Richtung, die, auf bloße Erfahrung pochend, das Denken mit souveräner Verachtung behandelt und es wirklich in der Gedankenlosigkeit auch am weitesten gebracht hat.<sup>59</sup>

Hauptvertreter derjenigen, die im Spiritismus eine neue Wissenschaft mit solider empirischer Basis sahen, waren Alfred Russel Wallace, der Evolutionsbiologe, und William Crookes, der Chemiker. Charakteristisch für die Situation in Großbritannien war, daß die Kontroverse mit großer Offenheit selbst vor der *British Association for the Advancement*

---

<sup>59</sup> Friedrich Engels, "Die Naturforschung in der Geisterwelt [1878]," *Illustrierter Neuer Welt-Kalender für das Jahr 1898* (Hamburg 1898), 56-59; wiederabgedruckt in: ders., *Dialektik der Natur*, Marx-Engels-Werke 20 (Berlin: Dietz, 1975), 337-347, hier S. 337. Zum englischen Spiritismus vgl. Alexander Owen, *The Darkened Room: Women, Power, and Spiritualism in Late Victorian England*, New Cultural Studies Series (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1990); Janet Oppenheim, *The Other World: Spiritualism and Psychical Research in England, 1850-1914* (Cambridge: Cambridge University Press, 1988); Bryan Wynne, "Physics an Psychics: Science, Symbolic Action, and Social Control in late Victorian England," in: Barry Barnes, Steven Shapin (Hrsg.), *Natural Order: Historical Studies of Scientific Culture*, Sage Focus Editions, 6 (Beverly Hills/London: Sage, 1979), S. 167-186.

of Science geführt wurde, trotz scharfer Gegnerschaft Thomas Henry Huxleys, John Tyndalls und William Thomsons eine klare Trennung in Orthodoxie und Heterodoxie nicht eintrat und ein Bekenntnis zum Spiritismus keineswegs den Ausschluß aus der wissenschaftlichen Welt zur Folge hatte. Vielmehr war gerade die Elite der Cambridger Physik, der Kreis um Lord Rayley, Joseph John Thomson, Peter Guthrie Tait und William Barrett aktiv an den Arbeiten der 1882 gegründeten *Society for Psychical Research* beteiligt, aus deren Reihen später sogar vier Präsidenten der Royal Society hervorgingen. Typisch für den erreichten Kompromiß war das von den Physikern Balfour Stewart und Peter Guthrie Tait als Antwort auf Tyndalls "Belfast Address" verfaßte *The Unseen Universe*<sup>60</sup> von 1875, ein Werk von enormer Popularität, das in 13 Jahren 14 englische Auflagen erreichte. Es vertritt die These, die natürliche Welt beschließe in sich eine zweite, unsichtbare Welt, mit der sie durch Energieaustausch verbunden und auf diese Weise für Gottes Handeln empfänglich sei, und zwar im Rahmen einer übergeordneten Naturgesetzlichkeit und der Gültigkeit des Energiesatzes für das Gesamtsystem.

Völlig anders war die Situation in Deutschland. Die aus Amerika kommende Unsitte, Tische zu rücken und Klopffeistern zu lauschen, fand auf dem Kontinent zunächst kaum Widerhall. Eine von den Schriften Justinus Kerners und einem Bericht des Geographen Karl Andree ausgelöste Modewelle ebte rasch wieder ab. Erst in den 1870er Jahren faßte der "neuere Spiritualismus", wie er sich nannte, in Deutschland Fuß, wobei Leipzig den Brückenkopf bildete.<sup>61</sup> Eine von St. Petersburg ausgehende missionarische Bewegung um Alexander Nikolajewitsch Aksákow, einen kaiserlichen Staatsrat, und den Chemiker Alexander Michailowitsch Butlerow gewann hier ihre ersten Anhänger.

---

60 [Balfour Stewart, Peter Guthrie Tait,] *The Unseen Universe: or Psychical Speculations on a Future State* (London: Macmillan, 1875). Die erste Auflage war anonym erschienen; vgl. P.M. Heimann, "The 'Unseen Universe': Physics and the Philosophy of Nature in Victorian Britain," *British Journal for the History of Science* 6 (1972), 73-79. Zur "Belfast Address" von 1874, in der der britische Materialismusstreit kulminierte, und ihrem theologischen Hintergrund vgl. Ruth Barton, "John Tyndall, Pantheist: A Rereading of the Belfast Address," *Osiris* 3 (1987), 111-134.

61 Adolf Kurzweg, "Die Geschichte der Berliner 'Gesellschaft für Experimental-Psychologie' mit besonderer Berücksichtigung ihrer Ausgangssituation und des Wirkens von Max Dessoir," Diss. med. Berlin, Freie Universität, 1978, S. 91-

Ihre seit 1867 in Leipzig herausgegebene *Bibliothek des Spiritualismus für Deutschland* und die seit 1874 erscheinende Monatsschrift *Psychische Studien* blieben jedoch auf einen esoterischen Kreis beschränkt<sup>62</sup> und zehrten vornehmlich von Übersetzungen. Sehr zum Nachteil des Unternehmens setzte die Physikalische Gesellschaft an der Petersburger Universität jedoch 1875 eine "Kommission zur Prüfung mediumistischer Erscheinungen" ein, der auch Dimitri Iwanowitsch Mendelejew angehörte. Ihr Bericht, nach neun Monaten der Untersuchung vorgelegt, verurteilte die Sache als Betrug und Aberglauben. Gleichwohl organisierte Aksákov im Herbst 1877 eine Deutschlandtournee des amerikanischen Mediums Henry Slade, der kurz zuvor in London einer Verurteilung wegen Betruges nur knapp entkommen war. Das allgemeine Interesse war enorm. Am 10. November meldete das Berliner Fremdenblatt, kurz nach dem Auftritt Slades im Hotel Kurprinz sei die Mehrzahl der Gebildeten der Hauptstadt von einer Art Epidemie, einem "Spiritistischen Fieber" ergriffen worden.<sup>63</sup> Doch die eigentliche Absicht, die Berliner Naturforscher, namentlich Helmholtz und Virchow für die Sache zu interessieren, mißlang. So wich man nach Leipzig aus, einer Einladung aus Zöllners Freundeskreis folgend, in dem man Fechners Bericht<sup>64</sup> über mediumistische Magnetisierungen von 1876 noch lebhaft diskutierte. Zöllner nutzte die Gelegenheit zu einer Reihe von minutiös dokumentierten Experimenten: Knoten erschienen auf einer an den Enden fixierten Schnur, Ringe schlangen sich um Tischbeine, Schrift tauchte auf verdeckten Tafeln auf. Gustav Theodor Fechner, Wilhelm Weber und der Mathematiker Wilhelm Scheibner, alles hochangesehene Naturwissenschaftler, waren die Zeugen. Auch Wilhelm Wundt, der gerade den Lehrstuhl für experimentelle Psychologie übernommen hatte, Carl Ludwig, der Physiologe, und Carl Thiersch, der Chirurg, wurden hinzugezogen, blieben aber skeptisch oder hielten die Sache für Schwindel. Zöllner hingegen glaubte, die Anfänge einer neuen

95. Noch Wilhelm Wundts experimentelle Psychologie kann ihre Herkunft aus dieser Tradition nicht völlig verleugnen.

62. Daß Zöllner schon damals Kontakte zu den Leipziger Spiritisten gehabt habe, ist nicht nachzuweisen. Das Haeckel-Haus in Jena verwahrt jedoch eine mit "Jena 1863" datierte Photographie (als Geschenk eines Charles H. Foster aus New York an Haeckel) von einer Séance, die Zöllner zum Spiritismus bekehrt haben soll.
63. Marilyn E. Marshall, Russel A. Wendt, "Wilhelm Wundt, Spiritism, and the Assumptions of Science," in: Wolfgang E. Bringmann, Ryan D. Tweney (Hrsg.), *Wundt Studies* (Toronto: Hogrefe, 1980), S. 158-175, hier S. 170.

Wissenschaft in Händen zu halten, einer Wissenschaft, die er, an Immanuel Hermann von Fichte, den Sohn Johann Gottlieb Fichtes, anknüpfend, "Transzendentalphysik" nannte.<sup>65</sup> Es ging um die Einheit des physikalischen Weltbildes und dessen Bewährung an einem Phänomenbereich, an dessen Faktizität, wie es schien, nicht zu zweifeln war. So wurde ihm der Spiritismus zum Testfall für das naturwissenschaftliche Weltbild, zum *experimentum crucis* für die universale Gültigkeit des Kausalgesetzes, des Newtonschen Paradigmas, der Fernwirkung von Kräften, der tatsächlichen Struktur des physikalischen Raumes. Gerade der paradoxe, aber scheinbar empirisch gesicherte Befund sollte zum Zentrum einer Integration bisher getrennter Disziplinen werden, gerade so wie die Photometrie Physik und Astronomie im Entwicklungsgedanken zur Astrophysik zusammengeführt hatte. Dabei kam Zöllner die Vorstellung eines in die vierte Dimension gekrümmten Raumes zu Hilfe, wie er sie im Zusammenhang mit der Weberschen Elektrodynamik und dem Gravitationsparadox diskutiert hatte.<sup>66</sup> Doch scheint von Anfang an auch das versteckte Motiv, 'Wunder' auf diese Weise wissenschaftlich erklären zu können, eine Rolle gespielt zu haben, wie ja die Zeit überhaupt eine - nicht zuletzt von Positionen des Kulturkampfes überlagerte - Neuauflage der Diskussion um die christlichen Wunderberichte erlebte.<sup>67</sup> Die vierte Raumdimension verhalf Zöllner zu einer Verbindung von Kosmologie, Physik und Transzendentalphysik. Sie erklärte, wie dreidimensionale Gegenstände plötzlich verschwinden und wieder auftauchen, sich Knoten in Schnüre schlagen und dergleichen mehr. Und da Zöllner die Annahme unbekannter physikalischer Kräfte entschieden zurückwies, mußte er die Ursache in intelligenten, vierdimensionalen Wesen suchen. Im Unterschied zum britischen Spiritismus, der physikotheologisch motiviert war, wollte Zöllners Transzen-

64 Gustav Theodor Fechner, *Erinnerungen an die letzten Tage der Odlehre und ihres Urhebers* (Leipzig: Breitkopf & Härtel, 1876)

65 Immanuel Hermann von Fichte, *Der neuere Spiritualismus, sein Werth und seine Täuschungen: Eine anthropologische Studie* (Leipzig: Brockhaus, 1878), S. 101.

66 Friedrich Zöllner, "Über Wirkungen in die Ferne," *Abhandlungen I* (1878), S. 16-288.

67 Dr. Mises [= G.T. Fechner], "Der Raum hat vier Dimensionen [1846]," in: Gustav Theodor Fechner, *Kleine Schriften*, 2. Aufl. (Leipzig: Breitkopf & Härtel, 1913), S. 172-186, hier Nachtrag Fechners von 1875 mit Bezug auf mündliche Unterhaltungen mit Zöllner, S. 186. Zur Reaktion auf die wiederauflebende Wunder-Diskussion vgl. Karl Rosenkranz, "Über den Geister- und Wunderglauben der Gegenwart," *Die Gegenwart* (Leipzig 1872), S. 338-341; Rudolf Virchow, "Über Wunder [1874]," in: Sudhoff, *Virchow*, S. 151-168.

dentalphysik im positivistischen Sinne exakte Naturwissenschaft sein und sich ausschließlich auf direkt beobachtbare Phänomene beschränken, diese "durch Analogie und Induction an der Hand logisch-mathematischer Operationen zu verknüpfen und zu einem systematisch geordneten Gebilde der Wissenschaft aufführen", ohne über ihre 'Bedeutung' zu spekulieren. Aufgabe der Naturforschung sei es allein, "die Realität eines Zusammenhanges unserer Körperwelt mit einer anderen, unter gewöhnlichen Umständen unsichtbaren Geisterwelt zu beweisen".<sup>68</sup>

Das Aufsehen, das Zöllner mit solchen Thesen erregte, war enorm, gerade weil auch Autoritäten wie Weber und Fechner die Phänomene bezeugten. Ein Leipziger Okkulta-Verlag besorgte die Publizität. Die Reaktion ließ nicht auf sich warten; doch die Anerkennung, auf die der Autor gehofft hatte, blieb aus. Stattdessen brachte die Wochenschrift *Im neuen Reich* einen anonymen, wunderbar satirischen Beitrag "Der Spiritismus in Leipzig", der auch als Broschüre zirkulierte.<sup>69</sup> Verfasser war, wie sich später herausstellte, der Breslauer Historiker Alfred Dove, ein Schüler Leopold von Rankes und Schwiegersohn des Leipziger Physiologen Carl Ludwig. Zöllner las dies als Kriegserklärung einer neuen Scholastik aus materialistischer und empirizistischer Naturforschung, hinter der er "gewisse philosophelnde mathematisch-physikalische Physiologie-Professoren in Berlin" vermutete. Schon sah er sich als Opfer von "Gründerzeit und Verleumdungsära", von "Gemeinheit und Verworfenheit ... gerade in denjenigen Schichten der Gesellschaft, ... die im Besitz von Intelligenz und materiellen Gütern berufen wären, dem Volke ein Vorbild von Gesittung und Anstand zu geben"<sup>70</sup>. Eine kurze Kontroverse flammte auf. Immanuel von Fichte schlug sich auf Zöllners Seite. Hermann Ulrici, Kantianer aus Halle und Vertreter eines theistischen Idealismus, wertete die spiritistischen Erscheinungen in

68 Friedrich Zöllner, "Die Transcendentale Physik und die sogenannte Philosophie: Eine deutsche Antwort auf eine 'sogenannte wissenschaftliche Frage'," *Abhandlungen* III (1879), S. xxxv, ci. Bis heute gilt Zöllner in einschlägigen Kreisen als der wichtigste Gewährsmann für die Realität und die physikalische Deutung solcher Phänomene; vgl. Franz Luttenberger, "Friedrich Zöllner, der Spiritismus und der vierdimensionale Raum," *Zeitschrift für Parapsychologie und Grenzgebiete der Psychologie* 19 (1977), 195-214; M. Renninger, "Echte vierte Raumdimension als paranormale Wirkosphäre?" ebd., 215-226.

69 [Alfred Dove,] "Der Spiritismus in Leipzig," *Im neuen Reich* 8 (1878), 721-735; vgl. Zöllner, *Abhandlungen* II/2 (1878), S. 942, 1087.

70 Zöllner, *Abhandlungen* I (1878), S. 360, 208.

seiner *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* als Eingreifen der göttlichen Vorsehung, worauf Wilhelm Wundt scharf entgegnete, man könne entweder Wissenschaft treiben oder an Wunder glauben, hier aber handele es sich bloß um unnütze und läppische Scherze.<sup>71</sup> Selbst *Die Gartenlaube*, um populärwissenschaftliche Aufklärung bemüht, verwies die Versuche ins Reich des Lächerlichen.<sup>72</sup>

Beim Spiritismus schien die Toleranzgrenze der Wissenskulturschranke endgültig erreicht. Was das Kometenbuch nicht zuwegegebracht hatte, trat ein: Kollegen und Freunde zogen sich zurück. Wo man dennoch den fachlichen Rat des Leipziger Astronomen suchte, war es geraten, seinen Namen nicht zu erwähnen.<sup>73</sup> Zöllner selbst schlug sich immer mehr auf die Seite der Gegenkultur. Es waren Rückzugsgefechte ins Abseits eines weltanschaulichen Sektierertums. So erweist sich der Spiritismus auch im deutschen Kontext als Fluchtbewegung derer, die, vom Aufbruch ins Industriezeitalter entwurzelt und ihren traditionellen Lebens- und Glaubensformen entfremdet, die der Wissenschaft geschuldete "Entzauberung der Welt", um Max Webers Begriff zu verwenden, mit einem verstärkten Interesse am Wunderbaren und einem pseudowissenschaftlich verbrämten Animismus als einer vermeintlich zeitgemäßen Form der Spiritualität zu kompensieren suchten.<sup>74</sup> Doch je fester sich die naturwissenschaftlich-technische Kultur institutionalisierte, desto aussichtsloser, ja hilfloser erscheint dieser Versuch. Was blieb, war, in Defizitbereiche auszuweichen. Der Kreis um Zöllner wurde enger. Er selbst verstieg sich ins selbstgewählte Martyrium - und sei es auch nur, um sich nicht eingestehen zu müssen, wie sehr es auch ihn im Grunde nach Anerkennung verlangte. Ein Ende war nicht in Sicht. Ein dänischer Magnetiseur trat auf, Zöllner nahm sich auch seiner an, und ein zweiter

---

71 Fichte, *Spiritualismus*; Hermann Ulrici, "Der sogenannte Spiritismus eine wissenschaftliche Frage," *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* N.F. 34 (1879), 239-271; auch separat (Halle: Pfeffer, 1879); Wilhelm Wundt, *Der Spiritismus, eine sogenannte wissenschaftliche Frage: Offener Brief an Hermann Ulrici* (Leipzig: Engelmann, 1879). Fechner und Zöllner gegenüber blieb die Reaktion Wundts hingegen betont moderat, wohl weil er letzterem seine Berufung auf den Leipziger Lehrstuhl verdankte; vgl. auch Marshall/Wendt, "Wundt".

72 J. Frohschammer, "Thierspuk im Spiritismus," *Die Gartenlaube* 1878, 336-338.

73 D.B. Herrmann, "Zur Vorgeschichte des Astrophysikalischen Observatoriums Potsdam, 1865-1874," *Astronomische Nachrichten* 296 (1975), 245-259.

74 Geoffrey K. Nelson, *Spiritualism and Society*, Library of Sociology and Social Reconstruction (London: Routledge & Kegan Paul, 1969).

Sturm brach los, wie man ihn seit den Tagen des Mesmerismus nicht mehr erlebt hatte.

Was Zöllner nun schrieb, glich Eruptionen. Entschlossen, der Arbeitsteilung, dem Spezialistentum, den Grenzen der Disziplin abzusagen, brach er mit allen Regeln wissenschaftlichen Publizierens. Um des sittlichen Auftrags der Wissenschaft willen dürften Kontinuität und ideelle Einheit seines Werkes nicht zersplittert werden, und so beschloß Zöllner, seine Arbeiten von 1878 an, Gattungsbegriffe und literarische Konventionen bewußt mißachtend, in fortlaufenden Lieferungen seiner *Wissenschaftlichen Abhandlungen* zu veröffentlichen.

Die Gründe, welche den Verfasser bestimmt haben, hinfort alle seine Publicationen unter der angegebenen Form erscheinen zu lassen, beruhen im Wesentlichen in der fortdauernd sich steigernden Arbeitsteilung auf allen Gebieten der Wissenschaft, sowie auf der hierdurch stets anwachsenden Fülle der fachwissenschaftlichen Journal-Literatur. Dies führt zu einer Zersplitterung der Abhandlungen, deren nachtheilige Folgen sich sowohl für die Leser als für den Verfasser in empfindlicher Weise geltend machen. Die ideelle Einheit und das geistige Band, welche naturgemäss die literarischen Erzeugnisse ein und desselben Autors verknüpfen müssen, gehen bei der Veröffentlichung in Journalen oder akademischen Schriften für das Publicum meist verloren. Hierdurch wird die sittliche Aufgabe der Wissenschaft, nämlich wahre Aufklärung unter dem Volke zu verbreiten und dasselbe zu einer höheren Stufe seiner Verstandes-Entwicklung zu erheben, vereitelt und zum Theil in ihr Gegentheil verwandelt.<sup>75</sup>

Es kam zum Zerwürfnis mit den Leipziger Verlagshäusern<sup>76</sup>, und fortan erschienen Zöllners *Wissenschaftliche Abhandlungen* nur mehr in Kommission. Durch Rücksichtnahme nicht länger gebunden konnte er nun seiner Polemik freien Lauf lassen und brauchte sich auch in der Form keine Beschränkung mehr aufzuerlegen. So sind Zöllners Schriften alles zugleich: physikalische Abhandlung, historischer Exkurs, philosophische Betrachtung, vaterländischer Appell, persönliche Polemik, Zeitungsausschnittsammlung, Poesiealbum und Reprintunternehmen: ein nicht abreißender polemischer Erguß von mehr als 3500 Seiten in ganzen zweieinhalb Jahren. Der Differenzierungs- und Spezialisierungstendenz

<sup>75</sup> *Wissenschaftliche Abhandlungen* von Joh. Carl Friedrich Zöllner: Prospect (Leipzig: Staackmann, 1878), i-ii.

der Moderne zum Trotz sollte das Ganze von Mensch und Natur, von Geschichte und Gegenwart wiederhergestellt werden - ein verzweifelter Sich-wider-die-Zeiten-Stemmen, das sich zuletzt nur mehr als Gedankenflucht und Beziehungswahn äußern konnte.

Zu Anfang hatte dies noch Witz und Methode, führte alte Themen fort: die Identität von Philosophie und Naturwissenschaft, die Kontinuität des Erkenntnisprozesses, die Gefahren der Popularisierung, der Geltungsdrang der Gelehrten. Waren zunächst Chemie, Empirismus und Industrialismus das Ziel seiner Attacken, so ging es jetzt gegen die Physiologen. Die Schüler Johannes Müllers hatten mit der bewußten Abkehr vom Vitalismus das Band zwischen exakter Naturforschung und Weltanschauung am nachhaltigsten zerrissen. Es war die Berliner Gruppe, die die Richtung angab: du Bois-Reymond, der Elektrophysiologe, glänzende Redner und Präsident der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Berliner Akademie der Wissenschaften, und natürlich Helmholtz, ein Anatom, Physiologe und Physiker von ungewöhnlicher Vielseitigkeit, weltmännisch und urban, das neue Zeitalter verkörpernd wie kaum ein anderer: die Generation der Mandarine. Gegen du Bois, den erfolgreichen Propagandisten eines materialistischen Weltbildes, wandte sich Zöllner vor allem. Du Bois' Rede "Über die Grenzen des Naturerkennens"<sup>77</sup>, gehalten auf der Leipziger Naturforscherversammlung von 1872, diente ihm als Exempel, wohin Eitelkeit, Materialismus und Spezialistentum führten: in den Skeptizismus, den Agnostizismus und das bewußte Ausweichen vor Verantwortung. Es ging um mehr als um Erkenntnistheorie, es ging um die politischen Folgen des *ignorabimus*. Hier werde nagender Zweifel an der Entwicklungsfähigkeit des menschlichen Verstandes, an der Kraft des deutschen Volkes und seiner Wissenschaft gesät; hier solle das, was 1871 an Macht und Selbstgewißheit errungen wurde, durch Selbstzweifel vernichtet werden. Die Furcht, der Fortschritt könne sich ins Gegenteil verkehren, saß tief. Das rief nach Sühne: Du Bois-Reymond, dem "eitlen Prophet[en] eines wissenschaftlichen Pharisäertums", bei dem "immer

---

76 Friedrich Zöllner, "Deutsche Naturforscher 'von unanfechtbarer Glaubwürdigkeit' vor dem Richterstuhl von Buchhändlern, Juden und liberalen Protestanten," *Abhandlungen* III (1879), S. 309-390.

77 Emil du Bois-Reymond, "Über die Grenzen des Naturerkennens [1872]," in: ders., *Vorträge über Philosophie und Gesellschaft*, hrsg. von Siegfried Wollgast, Philosophische Bibliothek, 287 (Hamburg: Meiner, 1974), S. 54-77; vgl. Zöllner,



wieder der Franzose durch[breche]", einem "Victor Hugo in der Wissenschaft" wird von Zöllner, in Form einer nicht ungeschickten literarischen Fiktion, der Prozeß gemacht<sup>78</sup>; er wird verurteilt, am Sedantag von der Loreley gestürzt zu werden. Und während er, "schwindelfrei auf der Höhe des Pyrrhonismus [ ... ] furchtlos in das unbarmherzige Getriebe der entgötterten Natur" blickend, dem *ignorabimus!* sein *laboremus! laboremus!* entgegenruft, schallt aus der Tiefe das Echo *oremus! oremus!*, und "unter dreimal donnerndem Hurrah! des geistigen Leibregiments der Hohenzollern" (wie du Bois die Berliner Universität einmal genannt hatte) versinkt der Delinquent im mythisch deutschen Rhein.

Doch bald verschlug ihm der Witz, und die Stimme wurde schrill. Die Frage nach wissenschaftlichem Weltbild und Moral verengte sich zunehmend auf Für und Wider des Spiritismus. Die spitze Feder wich der stumpfen Keule. Zöllner meinte die Sache und traf Personen. Lust am Aggressiven machte sich breit, doch kämpfte er mit offenem Visier, sich bald "als den Helden einer patriotischen Novelle", bald als Opfer einer Pressekampagne sehend, hinter der er die Liberalen, die Sozialisten und natürlich die Juden vermutete. Als schließlich sein Medium wegen Betrugs vor Gericht kam, war dies der Hexenprozeß einer wissenschaftlichen Inquisition, die neben ihrer materialistischen Wahrheit keine andere gelten lassen wolle.<sup>79</sup> Der ganze dritte Band seiner *Wissenschaftlichen Abhandlungen*, William Crookes gewidmet, galt dem Ziel, die "Transzendente Physik" gegen die "sogenannte Philosophie" zu verteidigen. Immer schärfer wurden die antisemitischen Obertöne, eines Antisemitismus, der natürlich längst vorhanden war, nun aber eindeutig rassistisch, nicht religiös begründet wurde und sich mit der antisemitischen Bewegung um den Hofprediger Adolph Stöcker, der Agitation der Berliner "Kreuzzeitung" und den Ausfällen Heinrich von Treitschkes und Eugen Dührings lautstark Gehör verschaffte. Das Judentum war für viele die Projektion eines Unbehagens an der Moderne, als Eindringen eines

"Über Emil du Bois-Reymonds Grenzen des Naturerkennens," *Abhandlungen I* (1878), S. 289-416.

78 Zöllner, *Abhandlungen I* (1878), S. 371. Zöllner nahm dafür Wendungen und Motive aus den Reden du Bois' auf; vgl. besonders Emil du Bois-Reymond, "Der deutsche Krieg [1870]," in: ders., *Reden*, Erste Folge (Leipzig: Veit, 1886), S. 65-94, hier S. 92; ders., "Darwin versus Galvani [1876]," ebd., S. 211-235, hier S. 235.

fremden Elements in die Gelehrtenidylle seiner altständischen Ehrbarkeit gedeutet - ein ohnmächtiger Versuch, einen Sündenbock zu benennen für die Defizite der aufkommenden technisch-industriellen Kultur, für Partei- und Klassengegensätze, für Arbeitsteilung und Spezialistentum, für Materialismus und Liberalismus - einen Sündenbock, der ihm erlaubte, am verklärten Bild einer sittlichen Erneuerung des Reiches und seiner Universitäten festzuhalten.

Auch Zöllners Antisemitismus ist von dieser Art. Das Kometenbuch von 1872 und die sich daran anschließende Polemik sind noch frei von rassistischen Tönen. Zunächst gilt die Kritik der Moderne und dem raschen Wandel einer überkommenen Werteordnung, Gestalt gewinnend in den Exponenten der Berliner Wissenschaft: Hofmann, du Bois-Reymond und Helmholtz. Doch als die *Frankfurter Zeitung* im März 1880 forderte, man möge dem Spiritistenspuk ein Ende machen und den Leipziger Professoren, wenn sie denn anders nicht zur Besinnung kämen, die Lehrbefugnis entziehen, war Zöllners Theorie einer durch jüdische Journalisten, den Liberalismus im allgemeinen und "Virchow und Consorten" im besonderen inszenierten Verschwörung komplett. Waren die scheinbaren Hintermänner erst einmal identifiziert, gewann Zöllners Ton rasch an Schärfe und traten antisemitische Züge deutlich hervor. So entstanden die *Beiträge zur deutschen Judenfrage mit akademischen Arabesken als Unterlagen zu einer Reform der deutschen Universitäten*, die erst 1894 postum im Esoterikaverlag Mutze in Leipzig erschienen, und ein rechtfertigender *Bericht über die akademische Verwaltung der Universität Leipzig*<sup>80</sup> an die Adresse des Kultusministeriums. Doch war man in Dresden offenbar gewillt, einen zweiten Fall Dühring zu vermeiden, wie er Berlin wenige Jahre zuvor erschüttert hatte.<sup>81</sup>

---

79 *Wissenschaftliche Abhandlungen: Prospect* (1878), S. iv; Zöllner, *Abhandlungen* II/1 (1878), S. 282-288, 355-372; III, S. xliii-lvii.

80 Als Manuskript gedruckt (Leipzig 1881); bibliographisch nicht zu ermitteln, vgl. dazu Koerber, *Zöllner*, S. 101-102.

81 Dem Berliner Privatdozent Eugen Dühring war in Folge einer polemischen Auseinandersetzung mit Helmholtz über die Priorität Robert Mayers bei der Entdeckung des Energiesatzes und wegen seiner beißenden Kritik an den akademischen Zuständen 1877 die Lehrbefugnis entzogen worden, und Dühring war dann zu einem scharfen, rassentheoretisch fundierten Antisemitismus übergewechselt; vgl. Eugen Dühring, *Die Judenfrage als Racen-, Sitten- und Culturfrage* (Karlsruhe: Reuther, 1880). Zöllner hat den Fall Dühring aufmerksam verfolgt; vgl. Zöllner, "Der jüdische Liberalismus und die Freiheit der Presse,"

Mit der Wende zum Antisemitismus tauchte ein Nebenschauplatz auf: die Anti-Vivisektions-Debatte. Als Neuauflage einer Auseinandersetzung, die bereits in den 1830er Jahren um die moralische Berechtigung der modernen, experimentell-naturwissenschaftlichen Medizin geführt worden war, flammte der Streit wieder auf, nachdem die Anti-Vivisektionisten in England 1876 den ersten gesetzgeberischen Erfolg errungen hatten. Ernst von Webers *Die Folterkammern der Wissenschaft* (Leipzig 1879) und sein *Internationaler Verein zur Bekämpfung der wissenschaftlichen Tierfolter* trugen die Bewegung 1879 nach Deutschland, von Zöllner von Anfang an unterstützt.<sup>82</sup> Die Wendung kam nicht von ungefähr. Von Webers *Verein*, der sich um die Zentralidee einer sittlichen Fundierung von Staat, Recht und Wissenschaft formiert hatte, wurde, nachdem der anfängliche Versuch, die Kirchen für den Kampf gegen die Vivisektion zu gewinnen, erfolglos geblieben war, rasch zu einem Sammelbecken für Zivilisationsflüchtlinge und Modernisierungsgegner, Impfgegner und Anhänger der Homöopathie, Freunde fernöstlicher Mystik und Antisemiten. Das Zentrum war Sachsen, doch die Mitgliedschaft, nahe tausend Mitglieder bis 1885, umfaßte das gesamte Reich.<sup>83</sup> Auffällig ist der hohe Anteil adliger Militärs, daneben Ärzte, Juristen und Pfarrer. Auch Franz Liszt und Richard Wagner<sup>84</sup> gehörten ihm an; doch Zöllner war der einzige Universitätsprofessor.

Die akademische Physiologie ging geschlossen auf Distanz. Rudolf Heidenhain in Breslau und Carl Ludwig in Leipzig machten deutlich, wo

---

in: Zöllner, *Judenfrage*, S. 538-747, mit vollständigem Abdruck der Aktenstücke zum Fall Dühring.

- 82 Friedrich Zöllner, "Über die Freiheit der Wissenschaften und die Nothwendigkeit einer sittlichen Wiedergeburt des deutschen Geistes," *Abhandlungen* II/2 (1878), 1111-1172. Vgl. allgemein Hubert Bretschneider, *Der Streit um die Vivisektion im 19. Jahrhundert*, Medizin in Geschichte und Kultur, 2 (Stuttgart: Fischer, 1962); Mark N. Ozer, "The British Vivisectionist Controversy," *Bulletin of the History of Medicine* 40 (1966), 158-167.
- 83 Mitgliederverzeichnis vom 1.3.1880, in: Friedrich Zöllner, *Über den wissenschaftlichen Missbrauch der Vivisektion mit historischen Documenten über die Vivisektion von Menschen* (Leipzig: Staackmann, 1880), S. 335-349.
- 84 Joachim Thiery, Ulrich Tröhler, "Zweifel am Fortschrittsglauben. Der Tierversuchsgegner Richard Wagner: Seine Zeitkritik und die Reaktionen seiner Zeit," in: *Parsifal*, Programmheft II, Programmhefte der Bayreuther Festspiele 1987, hrsg. von Wolfgang Wagner (Bayreuth: Verlag der Festspiele, 1987), S.1-64 (engl. Fassung ebd., S. 65-152).

Nutzen und wo Mißbrauch der Tierexperimente lägen.<sup>85</sup> Eine Umfrage unter den medizinischen Fakultäten sprach entschieden zugunsten der Vivisektion, Petitionen an den Reichstag wurden abgeschmettert.<sup>86</sup> Zöllner konterte mit drei Büchern, die sein altes, sein einziges Thema von Wahrheit und Sittlichkeit *ad nauseam* wiederholen: *Über den wissenschaftlichen Mißbrauch der Vivisektion*, *Zur Aufklärung des deutschen Volkes*, sowie eine "zur Aufklärung und Belehrung des deutschen Volkes" zusammengestellte Zitatensammlung unter dem Titel *Das deutsche Volk und seine Professoren* - ein Band wie der andere "Leipziger Allerlei", das, wie der Rezensent des *Leipziger Tageblattes* zu Recht bemerkte, "in seiner bunten Zusammenwürfelung einem geflickten Kriegsmantel für den polemischen Herrn Professor" gleiche<sup>87</sup>. Da wurde die Vivisektion als das Äußerste an moralischer Verworfenheit gebrandmarkt; denn am Beispiel des Kaiserattentäters von 1878, eines Dr. Karl E. Nobiling, der in Leipzig Physiologie studiert und promoviert hatte, sowie des Berliner Nihilistenprozesses von 1879 gegen die russischen Medizinstudenten Hermann Gurewitz und Moses Aronsohn, die ebenfalls Tierexperimente durchgeführt hatten, glaubte Zöllner den Beweis in Händen zu haben, daß die Vivisektion geeignet sei, "bei jungen Medicinern die Wollust der Grausamkeit zu fördern und hierdurch den Boden vorbereitet, auf dem sich bei geeigneter Disposition Majestätsverbrecher und Kaiser-Attentäter entwickeln".<sup>88</sup> Das Beispiel ist nicht zufällig gewählt, gilt doch gerade das Attentat auf den greisen Wilhelm I. als der entscheidende Wendepunkt zu Nationalismus, Liberalismus und Antisemitismus bei der akademischen Jugend.<sup>89</sup> Gegen Verrohung und Materialismus entwarf Zöllner das Idealbild einer nur der Wahrheit

---

85 Rudolf Heidenhain, *Die Vivisektion im Dienste der Heilkunde* (Leipzig: Breitkopf & Härtel, 1879); Carl Ludwig, *Die wissenschaftliche Thätigkeit in den physiologischen Instituten* (Leipzig: Hirzel, 1879); ders., "Die 'Vivisektion' vor dem Richterstuhle der Gegenwart," *Die Gartenlaube* 1879, 417-419.

86 Bretschneider, *Streit*, S. 40-104. 1885 schließlich wurde durch Verordnung des preußischen Kultusministers die bestehende Vivisektionspraxis sanktioniert.

87 Alle (Leipzig: Staackmann, 1880); vgl. *Leipziger Tageblatt* vom 8.7.1880, zit. nach Zöllner, *Judenfrage*, S. 78.

88 Zöllner, *Vivisektion*, S. 27-28, 173-174; s. auch *Abhandlungen* III (1879), S. lix-lx.

89 Konrad H. Jarausch, *Students, Society, and Politics in Imperial Germany: The Rise of Academic Illiberalism* (Princeton: Princeton University Press, 1982), S. 264-265; so auch Köhnke, *Entstehung*, S. 422-426; Norbert Kampe, *Studenten und 'Judenfrage' im Deutschen Kaiserreich*, Kritische Studien zur Geschichtswissenschaft, 76 (Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1988).

verpflichteten Erforschung des Spiritismus und stilisierte die Entscheidung für das eine oder das andere zur Kernfrage einer sittlichen Erneuerung von Staat und Universitäten, für deren Verfall er die "Verjudung" des deutschen Volkes und die Agitation der Liberalen und Sozialisten verantwortlich machte - Themen, die auch in Zöllners letztem, bizarrem Erguß *Naturwissenschaft und christliche Offenbarung* von 1881 wiederkehrten, wo er den aberwitzigen Versuch machte, mit einer okkultistischen Auslegung der Evangelien kirchliche Unterstützung für seine Geisterhypothese zu erlangen.<sup>90</sup>

Ein Zurück in die Naturwissenschaft, eine Fortführung der stillen Arbeit im Observatorium, wie es sich Zöllner zu Jahresbeginn 1882 wohl noch einmal vorgenommen hatte, schien angesichts dieser Entwicklung wenig wahrscheinlich, wenn ihn die Wissenschaftlergemeinschaft überhaupt wieder in ihre Reihen aufgenommen hätte. Selbst alte Freunde hielten sich nun zurück und entschuldigten seine Polemik mit dem Durchbrechen eines in der Familie erblichen Gemütsleidens.<sup>91</sup> Als Zöllner wenig später über dem Vorwort zur dritten Auflage seiner polemischen Erstlingschrift *Über die Natur der Cometen* unverhofft starb, war selbst wohlmeinenden Nachrufen die Erleichterung anzumerken. Die wissenschaftlichen Zeitschriften aber hüllten sich in betretenes Schweigen. Und als Helmholtz 1884 die gegen Zöllner gerichtete Vorrede aus dem *Handbuch der theoretischen Physik* in die dritte Auflage seiner *Vorträge und Reden* übernahm, ließ er den abschließenden Nebensatz, der Zöllner noch Scharfsinn und Erfindungsgabe in der Entwicklung optischer Methoden und Instrumente bescheinigt hatte, ersatzlos fort.

\* \* \*

Tun wir also recht daran, den Fall Zöllner als Indikator für Prozesse und Antinomien seiner Zeit zu benutzen? Ist die "patriotische Novelle", als deren Held er sich sah, am Ende bloß Farce, Resultat einer Psychose, wie man es in Berlin von Anfang an gemunkelt hatte, - oder eben doch Ausdrucksform dessen, was der amerikanische Neurologe George Miller

---

90 Vgl. bereits Friedrich Zöllner "Der Spiritismus und die christliche Offenbarung," *Abhandlungen* III (1879), S. 559-626; eine Antwort an die Adresse des Leipziger Theologieprofessors Ch. E. Luthardt.

91 Wilhelm Foerster, *Lebenserinnerungen und Lebenshoffnungen* (Berlin: Reimer, 1911), S. 95-98.

Beard 1878 unter dem Schlagwort der "Neurasthenie" als die Zeitkrankheit der modernen Zivilisation diagnostiziert hatte?<sup>92</sup> Eine Individual-Pathogenese, die ohne die Pathogenese der Moderne nicht denkbar wäre? Zöllners Kritik verweist auf beides: auf Defizite der Wissenschaft und auf die Ausweglosigkeit ihrer Kritik. Nicht, daß seine Kritik besonders originell gewesen wäre, doch sie belegt, daß die Wissenschaftskultur im ersten Jahrzehnt des Kaiserreichs durch die rasche Differenzierung und Professionalisierung der Wissenschaften und deren Neubewertung unter dem Aspekt technischer Anwendbarkeit in eine Krise geraten war, eine Krise, die nicht nur herbeigeredet, sondern erfahren und durchlitten wurde. Vor diesem Hintergrund wird der Fall Zöllner durchaus symbolfähig.

Er steht für das Unbehagen an der Moderne und die Unfähigkeit, sie anzunehmen, eine Unfähigkeit, die aus einem tiefen Verletztsein herrührt. Dem Eintritt in die väterliche Fabrik, der Welt der Tat und des Erfolges, hatte sich Zöllner verweigert. Waren dies die "untergegangenen Hoffnungen und getäuschten Erwartungen" seiner Jugend gewesen? Sein Spezialfach, die Astrophysik, drängte nicht nach Macht und industrieller Verwertung; Reichtümer waren mit ihr schon gar nicht zu gewinnen. Selbst auf den Naturforscherversammlungen blieben die Astronomen am Rande der öffentlichen Aufmerksamkeit. Doch Zöllner mied diese Versammlungen wie wohl überhaupt alles Gesellschaftliche. Daß er Talent zum Redner gehabt hätte, ist schwer vorstellbar. Zudem war sein Gesicht von einer Geschwulst entstellt, die ihn wegen "unmilitärischer Physiognomie" zum Wehrdienst untauglich gemacht hatte. Nicht einmal den selbst bei Professoren so merkwürdig beliebten 'Leutnant der Reserve' hätte er sich also auf die Visitenkarte setzen lassen können. Auch sein persönliches Auftreten muß alles andere als einnehmend gewesen sein. So berichtet die Tochter Eduard Schönfelds, des Direktors der Mannheimer Sternwarte: "Ein Schrecken war mir immer, wenn Professor Zöllner aus Leipzig in Erscheinung trat, sein rotes Gesicht mit einer ganz dicken Backe hätte schon allein genügt, mich zu entsetzen, aber nun hatte er uns kleinen Mädchen gegenüber

---

92 Lothar Müller, "Modernität, Nervosität und Sachlichkeit," in: *Mythos Berlin: Zur Wahrnehmungsgeschichte einer industriellen Metropole* (Berlin: Ästhetik und Kommunikation, 1987), S. 79-92.

eine so zudringliche Art, daß ich immer aufatmete, wenn er weg-reiste."<sup>93</sup>

War demnach Zöllners Polemik gegen Industriewirtschaft und Gründerzeit, gegen Popularisierung und Zurschaustellung der Wissenschaft nicht auch ein verzweifelter Versuch, ein Leben voll Enttäuschung und Anfeindung idealisierend zu rechtfertigen, um sich unterbewußte Sehnsüchte nicht eingestehen zu müssen? Ein Schicksal, das er mit anderen Kritikern der Wilhelminischen Kultur, mit Paul de Lagarde zumal, teilte. Zöllner besaß die Sensibilität eines seelisch verletzten Menschen und nahm die Leiden seiner Zeit schärfer wahr als jene, die sich von der raschen Veränderung mittragen ließen. Doch Zöllners Kritik blieb immanent, stieß - anders als die des blinden Berliner Privatdozenten Eugen Dühring - nicht zu einer wirklichen Gesellschaftskritik vor. Daß der Aufschwung der Wissenschaften sich nicht zuletzt eben der Symbiose des Geistes mit Kapital und Macht verdankte, kam ihm nicht in den Sinn. Die Wissenschaft blieb für Zöllner ein idealer Raum, den es vom Getriebe der Welt abzuschirmen galt. Auf die Öffnung des Elfenbeinturms, die das überkommene Ethos reiner Wissenschaft fragwürdig machen sollte, antwortete er mit dem Rückzug in die Innerlichkeit eines als Gefühls- und Wertesystems verstandenen Idealismus.

Der Fall Zöllner steht für die Zerrissenheit der Zeit, für die Folgen des Umbruchs von Werteorientierung zur Marktorientierung der Wissenschaften und deren funktionaler Differenzierung. Die Kosmologie, noch bis zum Ende des 18. Jahrhunderts metaphysische Gesamtwissenschaft, war längst ihrer alten Stellung beraubt. Die Kantsche Klammer - "der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir"<sup>94</sup> - war zerbrochen. Nur wenige dürften der Auffassung Rudolf Virchows gefolgt sein, nach dem Versagen der Kirchen als sittlicher Instanz hätten nun die Naturwissenschaften die Aufgabe übernommen, die Moral als empirische Wissenschaft nach ihren Regeln zu entwickeln.<sup>95</sup> Wo es nicht gerade um Festreden ging, hatten sich die neuen Naturwissenschaften ein engeres

93 Anna Tecklenborg, "Deutsche Astronomen um 1880 - private Eindrücke und Erlebnisse," hrsg. v. Th. Schmidt-Kaler, *Die Sterne* 59 (1983), S. 228-235, hier S. 233. Gudrun Wolfschmidt verdanke ich diesen Beleg.

94 Immanuel Kant, *Kritik der praktischen Vernunft* [1788], Beschluß, A 288.

95 Rudolf Virchow, "Die Naturwissenschaften in ihrer Bedeutung für die sittliche Erziehung der Menschheit [1873]," in: Sudhoff: *Virchow*, S. 122-147, hier S. 132.

und realistischeres Ziel gesetzt, hatten Metaphysik und Moral aus dem Bereich ihrer Betrachtungen ausgeschlossen und die Frage nach letzten Ursachen zurückgestellt. Die verlorene Einheit wiederherzustellen, in die neue Zeit hinüberzuretten, was er für traditionelle Werte hielt, und die Wissenschaft zu deren Hüterin zu bestellen, war Zöllners Absicht. Seine Hoffnung galt einer Welt, in der empirische Forschung und metaphysische Fragestellung, Materie und Geist, Wahrheit und Sittlichkeit wieder in eins fallen sollten. Es war nicht die Romantik, nicht der Hegelsche Weltgeist, nicht die von Materialismus und Darwinismus längst ausgehöhlte christliche Ethik, auf die er zurückkam, sondern der Entwicklungsgedanke und seine Radikalisierung zur biologistischen Morallehre. Diese trug freilich die Signatur des Zeitalters, jene eigentümliche Dualität von Progress und Regress, von Höherentwicklung und Verfall, wie Zöllner sie in Natur und Gesellschaft zu erkennen glaubte: Die Abkühlung der Sterne und die Verdunklung ihres Lichtes durch gröbere Schlacken ausgebrannter Materie hier, das Nachlassen der geistigen Kraft und intellektuellen Ehrlichkeit durch Anhäufung materieller Güter dort: Naturprozesse beides, die auf Differenzierung und schließlich den Energietod der Welt zuliefen, doch im moralischen und geistigen Bereich aufhaltsam und steuerbar, sobald der Zusammenhang einmal erkannt sei. Die physikotheologische Alternative eines durch göttliche Providenz erhaltenen und auf Vollendung hin angelegten Universums war für Zöllner nicht akzeptabel. Sein Bedürfnis nach Synthese war kosmologisch, nicht religiös induziert. Hinter der gegen Ende seines Lebens zunehmend religiösen Phraseologie stand eine durchaus profane, szientistische Weltsicht. Wie ein Symbol der Suche nach Einheit und Orientierung erscheint die Rolle, die der Raumbegriff einnimmt. Das Verhältnis von Erscheinungswelt zur physikalischen Realität war dabei nur vordergründig eine Frage der Sinnesphysiologie und der Psychologie der Erkenntnis. Auf einer tieferen Ebene ging es darum, sich des Verhältnisses zur Wirklichkeit, sich des Weltbildes zu versichern.<sup>96</sup> Zöllner ging darin weiter als andere. Seine vierte Dimension, die er mathematisch in der Elektrodynamik, 'empirisch' im Spiritismus abzusichern suchte, war wieder Ding an sich, bestimmt, die

---

<sup>96</sup> Vgl. noch Gary Hatfield, *The Natural and the Normative: Theories of Spatial Perception from Kant to Helmholtz* (London: MIT Press, 1990). Das Werk erschien erst nach Abschluß vorliegender Untersuchung.



Einheit des Weltbildes zu retten.<sup>97</sup> Die Zeit war in der Tat wie besessen von der Frage der Raumdimensionen, und die Geschichte ihrer außer-mathematischen Wirkung wäre erst noch zu schreiben, einer Wirkung, die von Fechners *Der Raum hat vier Dimensionen* von 1846 bis hin zu Edwin A. Abbotts *Flatland* von 1884 reichte und die gegenwärtig, soweit man dies aus der Popularität von Autoren wie Rudolf Rucker<sup>98</sup> schließen darf, unter den Vorzeichen einer abermaligen Krise der Naturerfahrung und Naturbemächtigung sich erneut manifestiert.

Der Fall Zöllner steht aber auch für die Ausweglosigkeit des Versuchs, der naturwissenschaftlich-technischen Rationalität ein Weltbild entgegenzusetzen, in dem sich Physik und Spiritismus, Evolutionstheorie und mythisches Deutschtum verbinden. Der Traum von einer anderen Moderne blieb Illusion, wurde Literatur oder sank ab in die bloße Negation. Statt zur "Weltanschauung des kommenden Jahrhunderts" führte sein Weg in die Arme einer Gegenkultur, in der sich abgesunkene Traditionen des hermetischen Denkens, der Romantischen Naturphilosophie und der schwärmerischen Mystik ebenso sammelten wie die Opfer, die Enttäuschten und die Gegner der neuen Naturwissenschaft. Diese Gegenkultur war alles andere als homogen, und man machte es sich zu einfach, wollte man sie als bloßes Refugium der Ewig-Gestrigen abtun. Da war die animistisch-pantheistische Tradition eines Carl Reichenbach und eines Gustav Theodor Fechner, die zwar einerseits über die Psychophysik in die experimentelle Psychologie führte, andererseits aber seit Fechners *Nanna* (1848) und *Zend-Avesta* (1851) ein gegen den

97 Gegen die von Helmholtz und Riemann eingeleitete Physikalisierung des Raumbegriffs wandten sich verständlicherweise die konsequenteren Kantianer. Für Hermann Lotze, *Logik*, System der Philosophie, 1 (Leipzig: Hirzel, 1874), S. 217, waren derartige Übertragungen "Grimassen der Wissenschaft"; ähnlich scharf urteilten Eugen Dühring, *Kritische Geschichte der allgemeinen Principien der Mechanik*, 2. Aufl. (Leipzig: Fues, 1877), S. 488-489, und besonders Fritz Schultze, *Philosophie der Naturwissenschaft*, Teil II (Leipzig: Günther, 1882), S. 149-153.

98 Rudolf Rucker [= von Bitter], *The Fourth Dimension* (London: Rider, 1984); dt. *Die Wunderwelt der vierten Dimension: Ein Kursbuch für Reisen in die höhere Wirklichkeit* (Berlin/München/Wien: Scherz, 1987). Für die Zeit der Jahrhundertwende vgl. noch Stephen Kern, *The Culture of Time and Space, 1880-1918* (Cambridge: Harvard University Press, 1983); sowie Linda Dalrymple Henderson, *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art* (Princeton: Princeton University Press, 1983). Zur Vierdimensionalität in der Mathematik siehe Joan L. Richards, "Non-Euclidean Geometry in 19th-Century

Materialismus und die Rationalität des Zeitalters gerichtetes literarisches Eigenleben gewonnen hatte, ohne daß das eine vom anderen immer streng geschieden gewesen wäre. Da waren die Traditionen der Theosophie, die mit dem Anspruch der Wissenschaft auftrat, und der Mystik. Auch Zöllner machte gelegentlich Anleihen bei Emanuel Swedenborg und Friedrich Christoph Oetinger. Da waren Magie, Mesmerismus und Spiritismus in eigentümlicher Verquickung mit einer neuen, empirizistischen Ideologie, die in dem seinerzeit vielgelesenen *Die Magie als experimentelle Naturwissenschaft* (Leipzig 1912) des Chemikers Ludwig Staudenmaier gipfelten und deren literarische Nachwirkung noch bei Gustav Meyrinck zu greifen ist. Da war jene späte Nachblüte alchemischer Spekulation, die sogar im Schatten der Hochschulen gedieh, eigene Zeitschriften hervorbrachte und literarisch bei August Strindberg belegt ist. Unübersehbar schließlich das Aufkommen der Naturheilkundebewegungen, der Arznei- und Impfgegner, der Hydrotherapeuten und Homöopathen, die sich 1889 zu einer straff geführten Kampforganisation mit sozialreformerischer und antiprofessioneller Tendenz zusammenschlossen. Quacksalberei und medizinischer Okkultismus feierten fröhliche Urständ.<sup>99</sup> Es ist kein Zufall, daß der polemische Begriff 'Schulmedizin' genau in dieser Zeit (1881) erstmals auftauchte. Diese unterschiedlichen Sammelbewegungen als eine einheitliche Sub- oder Gegenkultur zu betrachten, wäre ebenso verfehlt wie der Versuch, sie schlechthin des Irrationalismus und Antimodernismus zu bezichtigen. Was sie vereinte, war das Insistieren auf "Ganzheitlichkeit", der Affront gegen die institutionalisierte Wissenschaft, gegen Disziplinargrenzen und Spezialistentum, gegen Materialismus und Industriewirtschaft. Doch ist es keineswegs ausgemacht, daß von hier aus nicht dennoch Impulse zurückgewirkt haben, und dies nicht bloß auf die mannigfachen Reformbestrebungen der Jahrhundertwende, auf Literatur und Kunst, sondern auch auf die Wissenschaft. Es gibt zu denken, daß Zöllners spiritistische Experimente und seine Spekulationen über die vierte Dimension keinem geringeren als Wassily Kandinsky wichtige Anregungen vermittelt und zur Konstituierung einer spezifisch modernen

---

England: A Study of Changing Perceptions of Mathematical Truth," PhD Thesis, Harvard University (Cambridge 1980).

- 99 Anton Müller, "Medizin und Okkultismus um die Jahrhundertwende, 1875-1925," Diss. med. Zürich 1967; Maurice Garden, "Médecine 'savante' et médecine 'naturelle' en Allemagne (fin 19<sup>e</sup> début 20<sup>e</sup> siècle)," *Wissenschaftskolleg zu Berlin, Jahrbuch* 1986/87 (Berlin: Nicolai, 1988), S. 203-225.

Raum- und Realitätserfahrung beigetragen haben.<sup>100</sup> Ob dies freilich bloß für die außer- und parawissenschaftliche Rezeption gilt und der Graben zur Naturwissenschaft, gerade durch den Skandal, der sich an Zöllners Namen knüpft, bereits unüberbrückbar geworden war, sei dahingestellt. Noch die junge relativistische Physik hat jedenfalls sehr entschieden gegen das populäre Mißverständnis angehen müssen, Einsteins vierte Raumdimension habe auch nur das mindeste mit den Mystifikationen der Leipziger Okkultisten zu tun.<sup>101</sup>

Die Wissenschaftsgeschichte tut sich schwer, Zöllners Verdienste als Astrophysiker, seine monströse Polemik und seine Wende zum Spiritismus zusammenzubringen. Das eine vom anderen zu scheiden, 'progressive' und 'reaktionäre' Züge säuberlich zu trennen, wie man es verschiedentlich versucht hat, erscheint aussichtslos; zu eng waren wissenschaftliches Programm und kritischer Ansatz verwoben. Stets handelte es sich für Zöllner darum, divergierende Aspekte, unvereinbare Paradigmata zusammenzufassen. Die evolutionistische Betrachtungsweise lieferte ihm den Aspekt der Kontinuität und Kohärenz unter der Herrschaft universaler Naturgesetze, die für Universum und menschliche Gesellschaft in gleicher Weise gelten sollten. Daher standen naturwissenschaftlicher und sozialer Kontext notwendigerweise in Wechselbeziehung, hatten Zöllners astrophysikalische Vorstellungen stets auch soziale, seine sozialpolitischen Vorstellungen stets auch naturwissenschaftliche Konnotationen. Im Zusammenhang seines Denkens erschien es durchaus legitim, ja von der Sache her geboten, Erkenntnisse des einen Bereichs auf den anderen zu übertragen. Natur und Gesellschaft, Wahrheit und Moral waren für ihn nur zwei Aspekte der gleichen, immanenten Zweckmäßigkeit der Evolution. Die Konsequenz, die Zöllner zog, war freilich extrem. Er wählte nicht den Weg in die Wissenschaftsreligion, wie es Ernst Haeckel mit dem Monismus zur

---

100 Sixten Ringbom, *The Sounding Cosmos: A Study in the Spiritualism of Kandinsky and the Genesis of Abstract Painting*, Acta Academiae Aboensis, Ser. A, Bd 38/2 (Åbo: Åbo Akademi, 1970). Den Hinweis auf diese außerwissenschaftliche Rezeption verdanke ich Conrad Wiedemann.

101 Alexander Moszkowski, *Einstein: Einblicke in seine Gedankenwelt* (Hamburg: Hoffmann & Campe, 1921), S. 135-145; Hermann Vortisch, *Die Relativitätstheorie und ihre Beziehung zur christlichen Weltanschauung*, Antwort auf Gegenwartsfragen, 15 (Hamburg: Rauhes Haus, 1921), S. 36-41. Klaus Hentschel bin ich für die Hinweise dankbar.

gleichen Zeit tat, trat nicht die Flucht in literarische Gegenwelten an wie sein Freund Gustav Theodor Fechner. Zöllner, der Astronom und Physiker, suchte, seine Überzeugung in der Praxis empirischer Naturforschung zu verwirklichen. So endete er als Geisterseher, dessen Mystizismus Friedrich Engels als "die allerplatteste, alle Theorie verachtende, gegen alles Denken mißtrauische Empirie"<sup>102</sup> so gründlich mißverstehen sollte.

Der Fall des Leipziger Astrophysikers Friedrich Zöllner war spektakulär, und er blieb singulär. Die Grenzlinie zwischen der Wissenschaftskultur und ihrer Gegenkultur scheint in Deutschland schärfer und weniger durchlässig gewesen zu sein als anderswo. Beziehungen, ja Überlappungen zwischen der naturwissenschaftlichen Elite und den Mitgliedern einer spiritistischen Vereinigung, wie sie in England möglich waren, wären hier kaum vorstellbar gewesen. Die staatliche Kontrolle der Universitäten, die rasche Professionalisierung der Wissenschaften, ihre Segmentierung in klar voneinander geschiedene Disziplinen (die ja stets auch auf Disziplinierung ihrer Mitglieder aus sind) dürften für die Trennung verantwortlich sein. In der Krise des Kaiserreichs aber, in der Phase nachhaltiger Transformation seiner Wissenschaftskultur, traten Unterströmungen zutage, brach der Konflikt offen durch, um dann aber mit zunehmender Konsolidierung und Institutionalisierung der Naturwissenschaften auf die Ebene einer breiten und vieldeutigen Gegenkultur auszuweichen.

Die Aufspaltung in eine offizielle Wissenschaftskultur und ihre Antikultur, die sich in den 1870er und 1880er Jahren vollzog, dürfte sich schwerlich als bloß kuriose Episode abtun lassen, die für die Geschichte der Wissenschaften selbst belanglos wäre. Wenn wir die Entstehung der modernen naturwissenschaftlich-technischen Zivilisation einschließlich des Emporkommens der experimentell-naturwissenschaftlichen Medizin und der Herausbildung ihrer Trägerschicht auf dem Hintergrund dieser Spaltung sehen, drängt sich die Frage nach dem funktionalen Zusammenhang beider Kulturen auf, eine Frage, die, soweit ich sehe, nicht untersucht ist und deren Erforschung in Literaturbezirke führen müßte, wo weder das klare Wasser des reinen Gedankens, noch das fruchtende Salz der Praxis, sondern oftmals trübes Brackwasser vorherrscht. Und doch scheint hier ein funktionaler Zusammenhang zu

---

<sup>102</sup> Engels, *Naturforschung*, S. 345.

bestehen. Denn wenn es der Fall ist, daß naturwissenschaftlicher Erkenntnisfortschritt nur um den Preis der Verengung der Fragestellung, der scharfen Begrifflichkeit und der genauen Eingrenzung von Gegenstand und Methode zu haben ist, dann ist Erkenntnisfortschritt auch daran geknüpft, daß andere Fragen zurückgestellt, daß paradoxe Befunde ausgegrenzt werden. Und wer wollte bestreiten, daß die Geschichte des Fortschrittes zugleich eine Geschichte seines Preises ist, und dies allein schon deshalb, weil der Erkenntnisfortschritt mit liegengebliebenen Problemen erkaufte, ja überhaupt erst möglich wird. Doch wäre dann nicht auch die Antikultur konstitutiv für die Wissenschaftskultur einer Zeit, konstitutiv in dem Sinne, daß sie liegengebliebene Probleme, zurückgestellte Fragen und enttäuschte Hoffnungen aufnimmt und diese, so hat es den Anschein, zu ihrer Zeit wieder an uns zurück verweist?

## Namensregister

Abbe, E.	20	Foster, C.H.	39n
Abbott, E.A.	53	Gerber, C.v.	24, 36
Aksákow, A.N.	38, 39	Gerhardt, C.	33n
Andree, K.	38	Gurewitz, H.	48
Aronsohn, M.	48	Haeckel, E.	34, 39n, 55
Bacon, F.	37	Hartmann, E.v.	30, 31, 35
Barrett, W.	38	Heidenhain, R.	47
Beard, G.M.	50	Helmholtz, H.v.	8, 14, 16, 27, 32, 34, 36, 39, 44, 46, 49, 53n
Bessel, F.W.	12		
Bismarck, O.v.	25		
Bitter, R.v.	53n		
du Bois-Reymond, E.	16, 32, 34, 44, 45, 46	Herbart, J.F.	16
		Herschel, W.	14
Bruhns, C.	25	Hofmann, A.W.	17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 32, 46
Bunsen, R.W.	13, 20		
Butlerow, A.M.	38	Huggins, W.	36
Camphausen, L.	34	Hugo, V.	45
Clausius, R.	8	Humboldt, A.v.	24, 34
Cochius, H.	32	Huxley, T.H.	38
Crookes, W.	36, 37, 45	Kandinsky, W.	54
Darwin, C.	28, 31, 52	Kant, I.	14, 16, 17, 19, 51
Dove, H.W.	12, 41	Kepler, J.	32
Drobisch, M.W.	16	Kerner, J.	38
Dühring, E.	45, 46, 51, 53n	Kirchhoff, G.R.	13, 20
Einstein, A.	55	Kolbe, H.	25, 33
Engels, F.	37, 56	Lagarde, P. de	51
Falkenstein, P.v.	36	Langbehn, J.	10
Fechner, G.T.	16, 17, 39, 40n, 41, 42n, 53, 56	Lange, F.A.	16
		Laplace, P.S. de	14
Fichte, I.H.	40, 41	Liszt, F.	47
Fichte, J.G.	40	Lotze, H.	53n
Fick, A.	33, 34n	Ludwig, C.	7, 8, 20, 34, 39, 41, 47
Förster, W.	15n		

Luthardt, C.E.	49n	Schultze, F.	53n
Mayer, R.	46n	Siemens, W.	7, 8, 9, 20
Maxwell, J.C.	36	Slade, H.	39
Mendelejew, D.I.	39	Spengler, O.	10
Meyrinck, G.	54	Staudenmaier, L.	54
Möbius, P.J.	9n	Stewart, B.	38
Mohr, F.	33	Stöcker, A.	45
Morel, B.A.	8	Strindberg, E.	54
Müller, J.	44	Stümpell, L.	16
Newton, I.	40	Swedenborg, E.	54
Nobiling, K.E.	48	Tait, P.G.	26, 34, 38
Nordau, M.	9	Thiersch, C.	39
Oetinger, F.C.	54	Thomson, J.J.	38
Pasteur, L.	21	Thomson, W.	26, 34
Poggendorff, J.C.	33	Treitschke, H.v.	45
Radicke, G.	35	Tyndall, J.	26, 34, 38
Ranke, L.	41	Ulrici, H.	41
Rath, G.v.	34	Virchow, R.	10n, 39, 46, 51
Rayley, Lord	38	Wagner, R.	47
Reichenbach, C.	53	Wallace, A.R.	37
Riemann, B.	13, 53n	Weber, W.	13, 19, 20, 36, 39, 40, 41, 42, 47
Ringer, F.	10	Wilhelm I.	48
Rucker, R.	53	Williamson, A.W.	33n
Rüdorff, F.	33	Wundt, W.	17, 39, 42
Scheibner, W.	39	Zöllner, K.F.	22 u. passim
Schönfeld, A.	50		
Schönfeld, E.	50		
Schopenhauer, A.	10, 30, 31, 34		